

FIȘĂ LABORATOR DIDACTIC

lucrări desfășurate la *Inginerie mecanică* și echipamente pentru cercetare la *Inginerie mecanică*

1. Denumire laborator: **Laborator de Rezistența Materialelor**
2. Discipline deservite: **Rezistența Materialelor I, Rezistența Materialelor II**
3. Locație (corp clădire, sala): **Corp A parter, Sala A.4**
4. Suprafața: **79,2 m²**
5. Număr de locuri (studenți): **19**
6. Dotare:

Echipamente (denumire, caracteristici, an de fabricație, activității desfășurate)

Nr. crt.	Denumire echipament	Caracteristici tehnice	An fabr.	Activități desfășurate
1.	Mașină universală de încercări mecanice Instron 34FM-100, 100kN	<ul style="list-style-type: none"> - Mașină universală de încercări mecanice, cu capacitatea de testare ± 100 kN, cu fixare pe podea. - Mașina dotată cu următoarele accesorii: traductor de forță, controler, soft de testare Instron BlueHill Universal și PC, set dispozitive de prindere probe pentru teste la tracțiune, extensometru pentru măsurarea deformației. - Mașină cu capacitatea de execuție a unei game largi de teste statice (tracțiune, compresiune, încovoiere, forfecare etc.) și cvasi-statice (ciclice). - certificate de etalonare conform ISO 9513 pentru extensometru și conform ISO 7500-1 pentru celula de forță. - Spațiul orizontal de testare: 575 mm. - Gama de viteze de lucru în regim axial: 0.00005 mm/min până la 500 mm/min, continuu reglabilă. - Viteza de retur: 600 mm/min. - Viteza maximă la încărcare maximă: 250 mm/min. - Acuratețea vitezei în regim axial: $\pm 0,2\%$ din valoarea setată, pentru toată gama de viteze. - Rezoluția de poziționare: egală sau mai mică decât 2,5 nm (nanometri). - Încărcarea maximă la viteza maximă în regim axial: 50 kN. - Rigiditatea axială: minim 300 kN/mm. 	2025	Încercări mecanice ale materialelor metalice, polimerice și compozite: <ul style="list-style-type: none"> - încercarea la tracțiune; - încercarea la îndoire în 3 puncte; - încercarea la compresiune

2.	<p>Mașină de încercări la tracțiune Mecmesin MultiTest-dV 2,5 kN, cu software de comandă și control Vector Pro</p>	<p>Caracteristici generale: Mașină de încercare la tracțiune - compresiune, cu capacitate de testare de 2500 N, destinată testelor pe materiale plastice, polimeri, compozite, table, etc. (teste conform ISO 527, ASTM D638, ISO 178);</p> <p>Caracteristici mașină: Control al programelor de testare din software dedicat instalat pe PC extern; Achiziție de date (forță, deplasare) și prelucrare date în software dedicat instalat pe PC extern; Deplasare: 500 mm; Precizie de deplasare: $\pm 0,13$ mm pentru o cursă de 300 mm; Rezoluție de poziționare: 0,001 mm; Viteză de lucru: reglabilă între 0,1 - 1200 mm/min; Precizie viteză $\pm 0,2\%$ din viteza indicată; Rezoluție viteză: 0,1 mm/min;</p> <p>Caracteristici celulă de forță: Capacitate: 2500 N (identică cu capacitatea maximă a mașinii); Celulă de forță interschimbabilă cu montare rapidă pe mașina de testare (adaptoare incluse); Precizie de măsurare: $\pm 0,5\%$ din valoarea măsurată pe domeniul cuprins între 5-100% din capacitatea maximă a celulei de forță;</p> <p>Caracteristici software: Software care permite configurare a și controlul programelor de testare (inclusiv cicluri de testare), achiziția, prelucrarea și exportul datelor în format Microsoft Excel și alte formate uzuale (ex. .dat, .pdf); Control tensiune/ deformație. Posibilitate de configurare a unor teste la tracțiune, compresiune, încovoiere; Trasarea diagramelor forță – alungire; Testarea până la valori limită prestabilite ale forței sau deplasării; Calculul tensiunilor și deformațiilor specifice; Trasarea diagramelor tensiune-deformație specifică: Determinarea experimentală a modulului lui Young; Determinarea limitei de curgere; Calculul limitei de curgere convenționale;</p>	2019	<p>Încercări mecanice ale materialelor plastice, polimerice, compozite și metalice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - încercarea la tracțiune; - încercarea la îndoire în 3 puncte; - încercarea la compresiune
3.	<p>Imprimantă 3D Ultimaker s7 Pro Bundle</p>	<p>Imprimantă 3D pentru materiale polimerice și materiale compozite. Tehnologie: Fused Deposition Modeling (FDM); Cap de imprimare cu extrudare dublă, cu sistem de ridicare cu duze automate și nuclee de imprimare schimbabile;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diametru filament compatibil: 2,85 mm; Duze compatibile: 0,25 mm, 0,4 mm, 0,6 mm, 0,8 mm; - Dimensiunile spațiului de imprimare (XYZ): 330 mm x 240 mm x 300 mm; - Rezoluție de imprimare: 150-60 micrometri (pentru duze de 0,25 mm), 200-20 micrometri (pentru duze de 0,4 mm), 300-20 micrometri (pentru duze de 0,6 mm), 600-20 micrometri (pentru duze de 0,8 mm); Rezoluție XYZ: 6,9 micrometri, 6,9 micrometri, 2,5 micrometri; - Viteză de imprimare: până la 24 mm³/s; Temperatură extruder: 180 - 280 °C; Durata de atingere a temperaturii de lucru la extruder: maxim 2 minute; Temperatura patului de imprimare: 20 - 140 °C; - Pat de imprimare flexibil, acoperit cu PEI, care asigură imprimare fiabilă, aderență și îndepărtarea ușoară a pieselor imprimate; - Incintă de imprimare complet închisă cu sistem inclus de management al aerului; - Sistem încorporat de management al materialelor; - Dotarea include kit de extindere a funcționalității pentru imprimarea materialelor compozite PET Carbon Fiber (PET cu inserții de fibre de carbon). 	2025	<p>Realizare epruvete pentru încercări mecanice la materiale polimerice și compozite (PETCF) Imprimare componente 3D</p>

4.	<p>Echipament didactic pentru evaluarea experimentală a deformațiilor și tensiunilor la încovoiere TecEquipment's Structures STR</p>	<p>Componentă: cadru de testare universal, modul pentru evaluarea deformațiilor la încovoiere, modul pentru determinarea tensiunilor la încovoiere; modul pentru afișarea forței, unitate pentru achiziția de date cu conexiune la PC și soft inclus;;</p> <p>Caracteristici cadru de testare universal: cadru universal de testare realizat din coloane, grinzi și bare suport prevăzute fiecare cu câte două canale longitudinale și piulițe adecvate pentru fixarea accesoriilor pe cadru în diferite poziții de lucru; compatibil cu modulele interschimbabile de testare a deformațiilor și tensiunilor la încovoiere;</p> <p>Caracteristici dispozitiv pentru afișarea forței: modul hardware pentru măsurarea și afișarea în timp real a forței preluată de la 4 senzori de forță montați pe modulul de testare a tensiunilor; compatibil cu modulul (unitatea) pentru achiziția de date cu conexiune la PC și softul aferent; posibilitate de utilizare individuală (fără modulul de achiziție de date) sau conectat cu modulul de achiziție de date; la utilizarea cu modulul de achiziție de date se vor efectua toate măsurătorile simultan (minim 4 senzori); posibilitate de selectare a senzorului pentru care se afișează forța; domeniu de măsurare: 0-500 N; precizie de măsurare: 0,1 N (pentru domeniul de măsurare 0 - 20 N, respectiv 1 N (pentru restul domeniului de măsurare); afișaj LCD;</p> <p>Caracteristici modul (sistem) pentru evaluarea deformațiilor la încovoiere: modul pentru determinarea deformațiilor (deplasărilor) la bare supuse la încovoiere și verificarea pe cale experimentală a formulelor de calcul la încovoiere; instalabil pe cadrul de testare universal; suport rigid prevăzut cu marcaje de distanță pentru poziționarea precisă a barelor de testare, a suporturilor pentru greutate și a ceasului comparator; echipamentul permite instalarea barelor de testare în următoarele configurații: bară simplu rezemată (reazem fix și reazem mobil), bară încastrată, bară încastrată la ambele capete, bară încastrată la un capăt și cu reazem mobil la celălalt capăt; măsurarea deplasării prin ceas comparator digital; include barele pe care se face testarea: 1 bară de testare din aluminiu, 1 bară de testare din oțel și 1 bară de testare din alamă; lungimea barelor de testare: minim 400 mm; echipamentul include 10 suporturi pentru aplicarea forței cu muchie liniară și taler pentru greutate; 150 de greutate a câte 10 grame (aprox. 1 N) incluse;</p> <p>Caracteristici modul (sistem) pentru determinarea tensiunilor la încovoiere: modul pentru determinarea tensiunilor în secțiunea transversală a unei bare supuse la încovoiere; include sistem de aplicare a forței, cu posibilitate de control al forței în domeniul 0-500 N; celulă de forță cu senzor de forță electronic, domeniu de lucru: 0-500 N; include bară de testare din aluminiu cu secțiune transversală tip T; include sistem de achiziție de date tip punte tensometrică cu 16 canale; include 9 timbre tensometrice aplicate pe bara de testare, cu cablajele aferente;</p> <p>Caracteristici modul (unitate) pentru achiziția de date cu conexiune la PC și soft inclus: sistem de achiziție a datelor cu conexiune la PC; software inclus pentru analiza datelor; posibilitate de afișare a datelor sub formă tabelară sau sub formă de grafice; software-ul permite și simularea unor experimente pentru analiza comparativă simulare – experiment</p>	2021	Evaluarea experimentală a deformațiilor și tensiunilor la încovoiere pentru bare static determinate și static nedeterminate
----	---	---	------	---

5.	Mașină universală de încercări la tracțiune SZ5, 5 tf, seria 71-2603	<p>Mașină universală pentru încercări la tracțiune cu o singură coloană cu următoarele caracteristici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acționare electrică: 380 V, 50 Hz, 1,75-2,2 A; - două trepte de turație: 1440 rpm și 710 rpm - comandă în două sensuri de lucru; - 3 domenii de lucru: 10000N, 25000N și 50000N, corespunzătoare contragreutăților montate; - măsurarea forței prin sistem mecanic cu pîrghii, tijă filetată și roată dințată legată de un cadran cu 3 scale de măsură; - măsurarea deformației prin grilă fixată pe batiu și ac indicator pe falca mobilă; - trasarea mecanică a diagramei forță-alungire prin mecanism cu tambur și fir cu contragreutăți; <p>Include accesorii:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispozitiv de prindere pentru tracțiune, pentru epruvete cilindrice fixate prin forma capului (capete epruvete încorporate în bacuri); 2. Dispozitiv de prindere pentru tracțiune cu bacuri tip pană cu autostrângere, pentru epruvete cilindrice și plate; 3. Dispozitiv pentru încercarea la compresiune; 4. Dispozitiv pentru încercarea la îndoire în trei puncte, cu poziții de fixare reglabile; 5. Dispozitiv pentru încercarea la forfecare a sârmelor 6. Dispozitiv pentru încercarea la încovoiere în trei puncte a materialelor plastice și compozite (proiect de diplomă 2016) 	1974	<p>Încercări mecanice ale materialelor metalice și nemetalice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - încercarea la tracțiune; - încercarea la îndoire în 3 puncte; - încercarea la compresiune
6.	Stand pentru determinarea deplasărilor la bare încastrate supuse la încovoiere	<p>Sistem static determinat (bară încastrată la un capăt);</p> <p>Bară cu secțiune circulară plină;</p> <p>Aplicarea a maxim trei forțe concentrate verticale (prin greutăți);</p> <p>Măsurarea săgeților în trei puncte utilizând ceasuri comparatoare;</p>	1990	<p>Verificarea teoremei reciprocității deplasărilor</p> <p>Verificarea pe cale experimentală a unor mărimi calculate analitic</p>
7.	Stand pentru determinarea deplasărilor la încovoierea oblică	<p>Bară cu secțiune dreptunghiulară cu poziție reglabilă între -60 și +60 grade;</p> <p>Aplicarea unor forțe concentrate prin contragreutăți</p> <p>Măsurarea săgeților utilizând ceasuri comparatoare;</p>	1990	<p>Determinarea pe cale experimentală a deplasărilor la încovoierea oblică</p>
8.	Stand pentru determinarea deplasărilor la încovoierea dinamică	<p>Bară de secțiune pătrată</p> <p>Aplicarea forței prin șoc (căderea liberă a unei greutăți)</p> <p>Măsurarea săgeții prin deplasarea unui cursor pe riglă gradată;</p>	1990	<p>Determinarea deplasărilor la încovoierea dinamică</p>
9.	Ciocan pendul 15J pentru materiale plastice și compozite	<p>Pendule interschimbabile: 15 J, 7,5 J.</p> <p>Greutăți pendule 25 N respectiv 12,5 N;</p> <p>Raza cercului definit de centrul de percuție R=321,5 mm;</p> <p>Acționare manuală;</p> <p>Teste de rezistență la impact prin metoda Charpy neinstrumentată</p>	2016	<p>Încercarea la încovoiere prin șoc a materialelor plastice și compozite</p>

10.	Echipament de tracțiune/compresiune cu acționare prin cric hidraulic manual	Acționare prin cric hidraulic manual Capacitate de testare maximă 30 kN; Măsurarea deplasării prin intermediul unui ceas comparator;	2017	Încercări la tracțiune sau compresiune pe materiale metalice cu rezistență mecanică joasă
11.	Stand didactic pentru determinarea deformațiilor la torsiune	Aplicare manuală a forțelor prin scripete cu greutate; Dimensiuni maxime ale epruvetelor testate: diametrul 13 mm și lungime 500 mm; Citirea deformațiilor utilizând raportoare sau ceasuri comparatoare;	2017	Analiza deformațiilor la torsiune
12.	Stand didactic pentru măsurarea deplasărilor la cadre static nedeterminate	Stand modul care permite determinarea deformațiilor la cadre de diferite configurații și dimensiuni; Forțe aplicate vertical, orizontal sau înclinat; Patru sisteme de fixare: articulație, reazem alunecător, încastrare (2 buc); Măsurarea deplasărilor în trei puncte utilizând ceasuri comparatoare;	2015	Măsurarea deplasărilor la cadre static nedeterminate
13.	Stand didactic pentru testarea barelor la flambaj	Stand cu patru poziții de montaj a unor lamele elastice; Evaluarea celor patru moduri de flambaj și a forței critice de flambaj aferente celor patru tipuri de constrângeri impuse la capetele lamelor; Forță aplicată prin greutate;	2014	Analiza modului de flambaj și determinarea forței critice la flambaj
14.	Stand didactic pentru măsurarea deplasărilor la bare curbe	Testarea de bare curbe tip cerc întreg, semicerc, sfert de cerc, cu diametre cuprinse între 200 și 300 mm; Aplicarea unor forțe concentrate prin contragreutăți Măsurarea săgeților în trei puncte utilizând ceasuri comparatoare;	2014	Determinarea deplasărilor la barele curbe supuse la încovoiere

Tehnică IT

Nr. Crt.	Denumire echipament IT	Descriere / Caracteristici tehnice	Nr. bucăți	An fabricație
1.	Calculator pentru laborator Asus i7-10700	Procesor: i7-10700; Memorie RAM: 16 GB; Placă video dedicată 2GB; (Monitor LG L1953S-SF 2 buc).	2	2021
2.	Videoproiector Benq MW533 1 buc.	Rezoluție nativă HD 1280 x 800 WXGA, HD Rezoluții suportate VGA(640 x 480) to WUXGA_RB(1920 x 1200) Luminozitate 3300 ANSI Lumeni, Sistem proiecție DLP, Chip DMD DC3 Contrast 15.000:1	1	2018
3.	Copiator Konica Minolta Bizhub 163	Copiator digital A3/A4, text/foto rezoluție 600X600 dpi	1	2008

6.1 Software

Denumire	Caracteristici
Solid Works Profesional 2022, licențe educaționale	licențe educaționale laborator

Instron Bluehill Universal	Soft de comandă și control al mașinii de încercări mecanice Instron 34FM-100
Mecmesin Vector ProMT	Soft de comandă și control al mașinii de încercări mecanice Mecmesin Multitest 2.5 dV
TecQuipment's Structures	Soft de control al Echipament didactic pentru evaluarea experimentală a deformațiilor și tensiunilor la încovoiere TecQuipment's Structures STR
Ulimaker Cura	Soft pentru definirea parametrilor de imprimare la tehnologia FDM
Sistem de operare Windows 10	6 buc.
Microsoft Office 2016	6 buc.

B. Lucrări didactice deservite la discipline de la programul de studii *Inginerie mecanică*

Disciplina *Rezistența Materialelor I*

Prezentarea laboratorului. Norme de tehnica securității munci la efectuarea lucrărilor de laborator
Încercarea la tracțiune a materialelor metalice
Determinarea proprietăților la tracțiune pentru materialele plastice
Determinarea proprietăților de compresiune pentru materiale plastice
Încercarea la încovoiere în trei puncte
Încercarea la forfecare și tracțiune a sârmelor
Discuții finale. Încheiere activitate de laborator

Disciplina *Rezistența Materialelor II*

Norme de tehnica securității munci la efectuarea aplicațiilor de laborator
Verificarea experimentală a teoremei reciprocității deplasărilor. Verificarea deplasărilor la o grindă în consolă
Determinarea deformațiilor la încovoierea oblică
Încercarea la încovoiere prin șoc prin metoda Charpy
Variația tensiunilor și deformațiilor în secțiunea unei bare supuse la încovoiere
Flambajul barelor
Discuții finale. Încheiere activitate de laborator

Semnătura,
Ș.I. dr. ing. Vasile Cojocaru