Anexa 4

Nr. 7904/1/ASSET-IXC/11.11.2026

A N U N Ț

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, în conformitate cu prevederile Legii nr. 53/2003 – Codul Muncii, republicată, cu modificările și completările ulterioare, Legii nr. 199/2023 a Învățământului Superior, cu modificările și completările ulterioare și ale Procedurii de sistem privind angajarea pentru participarea la proiecte – PS-46-DIRU-02, având în vedere aprobarea cererii de finanțare aferentă proiectului „CONCEPȚIE, IMPLEMENTARE ȘI VALIDAREA FIABILITĂȚII UNOR NOI STRUCTURI DE INTEGRARE HETEROGENĂ PENTRU ASSET-IXC” (ASSET-IXC)”, anunță organizarea concursului pentru ocuparea pe perioadă determinată, cu fracțiune de normă, program flexibil și timp inegal de lucru, a următoarelor posturi vacante, în cadrul proiectului menționat:

Poziția postului conform deciziei	Funcție	Nr. posturi	Tarif orar brut	Timpul de lucru (ore/lună)	Perioada propusă pentru încheierea CIM[1]
C.77.	A5 (5.6)_ Tehnician electronica (Student)	1	75 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.135.	A3(2)_Cercetător în electronică aplicată (CS I)	1	250 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.144.	A3(8)_ Inginer electronist transporturi, telecomunicații	1	175 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.145.	A3(9)_ Chimist	1	175 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.146.	A3(10)_ Chimist	1	175 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.147.	A3(11)_ Inginer mecanic	1	175 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.149.	A3(13) Inginer mecanic	1	125 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028

C.150.	A3(14) Inginer de sistem software	1	125 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.160	A3(19.1)- Tehnician în fizică	1	75 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028
C.161	A3(19.2)- Tehnician în fizică	1	75 lei/oră	O fracțiune de normă nedeterminată, activitatea realizându-se în regim de plata cu ora	02.12.2026 – 31.12.2028

Intervalul orar în care se poate desfășura activitatea este 06:00 – 22:00, programul de lucru având caracter flexibil, în funcție de specificul postului, fără a se suprapune programele de lucru în cazul cumulului. Activitatea va fi remunerată lunar, proporțional cu timpul lucrat de către angajat, pe baza documentelor de raportare/conform procedurilor specifice ale proiectului și ținând cont de legislația în vigoare și prevederile/instrucțiunile/ordinele etc. aplicabile proiectului.

[1] Perioada de angajare corespunde periodei de implementare a proiectului sau perioadei de implementare a activității/subactivității, conform prevederilor cererii de finanțare aprobate. În cazul în care este necesară prelungirea perioadei de activitate, aceasta se va modifica prin acordul părților în baza unui act adițional la Contractul Individual de Muncă.

A. Condițiile generale de participare la examen, conform legislație în vigoare, sunt:

a) are cetățenia română sau cetățenia unui alt stat membru al Uniunii Europene, a unui stat parte la Acordul privind Spațiul Economic European (SEE) sau cetățenia Confederației Elvețiene;

- prin excepție de la condiția prevăzută la lit. a) pot fi angajați și cetățeni străini, cu respectarea regimului stabilit pentru aceștia prin legislația specifică și legislația muncii (atestatul de recunoaștere a diplomei de studii, eliberat de Centrul Național de Recunoaștere și Echivalare a Studiilor. Dacă țara care a emis diploma de studii nu este semnatară a Convenției de la Haga, caz în care este necesară apostilarea diplomei, sau nu a semnat cu România un tratat de recunoaștere reciprocă a actelor, atunci este necesară supralegalizarea diplomei, codul COR aferent funcției pe care se dorește angajarea trebuie să fie compatibil cu studiile cetățeanului străin, așa cum au fost ele recunoscute de instituția competentă)

b) cunoaște limba română, scris și vorbit sau o limbă de circulație internațională (limba engleză sau limba franceză);

c) are capacitate de muncă în conformitate cu prevederile Legii nr. 53/2003 – Codul Muncii, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

d) are o stare de sănătate corespunzătoare postului pentru care candidează, atestată pe baza adeverinței medicale eliberate de medicul de familie sau de unitățile sanitare abilitate;

e) îndeplinește condițiile de studii, de vechime în specialitate și, după caz, alte condiții specifice potrivit cerințelor postului scos la examen;

f) nu a fost condamnată definitiv pentru săvârșirea unei infracțiuni contra securității naționale, contra autorității, contra umanității, infracțiuni de corupție sau de serviciu, infracțiuni de fals ori contra înfăptuirii justiției, infracțiuni săvârșite cu intenție care ar face o persoană candidată la post incompatibilă cu exercitarea funcției contractuale pentru care candidează, cu excepția situației în care a intervenit reabilitarea;

g) nu execută o pedeapsă complementară prin care i-a fost interzisă exercitarea dreptului de a ocupa funcția, de a exercita profesia sau meseria ori de a desfășura activitatea de care s-a folosit pentru săvârșirea infracțiunii sau față de aceasta nu s-a luat măsura de siguranță a interzicerii ocupării unei funcții sau a exercitării unei profesii;

h) nu a comis infracțiuni prevăzute la art. 1 alin. (2) din Legea nr. 118/2019 privind Registrul national automatizat cu privire la persoanele care au comis infracțiuni sexuale, de exploatare a unor persoane sau asupra minorilor, precum și pentru completare Legii nr. 76/2008 privind organizarea și

funcționarea Sistemului Național de Date Genetice judiciare, cu modificările ulterioare, pentru domeniile prevăzute la art. 35 alin. (1) lit. h

Actele[2] necesare înscrierii sunt:
a) formular de înscriere la examen https://posturivacante.upb.ro/cercetare/, în original;
b) copia actului de identitate sau orice alt document care atestă identitatea, potrivit legii, aflat în termen de valabilitate;
c) copia certificatului de căsătorie sau a altui document prin care s-a realizat schimbarea de nume, după caz;
d) copiile documentelor care atestă nivelul studiilor și ale altor acte care atestă efectuarea unor specializări, precum și copiile documentelor care atestă îndeplinirea condițiilor specifice ale postului solicitate prin prezentul anunț;
e) copia carnetului de muncă, a adeverinței eliberate de angajator pentru perioada lucrată, care să ateste vechimea în muncă și în specialitatea studiilor solicitate pentru ocuparea postului;
f) *cazierul judiciar, în original, sau o declarație pe propria răspundere privind lipsa antecedentelor penale care să-l facă incompatibil cu funcția pentru care candidează, în original. În acest caz, candidatul declarat admis la selecția dosarelor și care nu a solicitat expres la înscrierea la concurs preluarea informațiilor privind antecedentele penale direct de la autoritatea sau instituția publică competentă cu eliberarea certificatelor de cazier judiciar are obligația de a completa dosarul de concurs cu originalul documentului, anterior datei de susținere a probei scrise și/sau probei practice;
g) *certificatul de integritate comportamentală, în original, din care să reiasă că nu s-a comis infracțiuni prevăzute la art. 1 alin. (2) din Legea nr. 118/2019 privind Registrul național automatizat cu privire la persoanele care au comis infracțiuni sexuale, de exploatare a unor persoane sau asupra minorilor, precum și pentru completarea Legii nr. 76/2008 privind organizarea și funcționarea Sistemului Naționale de Date Genetice Juridice, cu modificările ulterioare, pentru candidații înscriși pentru posturile din sistemului de învățământ, sănătate sau protecție social, precum și orice entitate publică sau private a cărei activitate presupune contactul direct cu copii, persoane în vârstă, persoane cu dizabilități sau alte categorii de persoane vulnerabile ori care presupune examinarea fizică sau evaluarea psihologică a unei persoane;
h) *certificat medical eliberat de către medicul specialist de medicina muncii, *conform Ordinului 4.060/1.502/2024 privind aprobarea modului de acordare a avizelor medicale pentru exercitarea funcţiilor didactice de predare sau didactice auxiliare şi a modelului de certificat medical pentru încadrarea într-o funcţie didactică de predare sau didactică auxiliară din învăţământul superior*, eliberat în baza avizului medical emis de către medicul specialist psihiatru şi a adeverinţei medicale eliberate de către medicul de familie, în original, care să ateste starea de sănătate corespunzătoare, eliberat cu cel mult 6 luni anterior derulării concursului, cu mențiunea apt pentru concurs. Dacă informațiile prezentate se dovedesc a fi neconforme sau formatul documentelor nu este conform ordinului menționat anterior, certificatul va fi considerat nul;
i) certificatul care atestă starea de sănătate conține, în clar, numărul, data, numele emitentului și calitatea acestuia, în formatul standard stabilit prin ordin al ministrului sănătății. Pentru candidații cu dizabilități, în situația solicitării de adaptare rezonabilă, adeverința care atestă starea de sănătate trebuie însoțită de copia certificatului de încadrare într-un grad de handicap, emis în condițiile legii;
j) curriculum vitae, model comun european, datat și semnat pe fiecare pagină, în care se menționează proiectul și postul vizat de candidat.

**În cazul candidaților care nu au cetățenia română, pentru atestarea îndeplinirii condițiilor stipulate la punctele f), g), respectiv h) este necesară completarea unei declarații pe propria răspundere.*

[2] Documentele transmise trebuie să fie traduse în limba română sau o limbă de circulație internațională (în limba engleză sau în limba franceză)

În situația în care, POLITEHNICA București întreprinde toate diligențele pentru obținerea extrasului de pe cazierul judiciar, respectiv a certificatului de integritate comportamentală, și la

eliberarea documentelor, de către autoritățile competente, se constată încălcarea condițiilor generale de participare la examenul de ocupare a postului, candidatul va fi exclus din cadrul examenului în orice etapă a acestuia și/sau nu va fi încadrat pe post.

Înscrierile se fac până la data de **16.11.2026,** inclusiv, ora 15^{00} - UTC +2 Eastern European Time (EET).

- fie la sediul Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Splaiul Independenței, nr. 313, sector 6, cod poștal 060042, clădire Rectorat, etaj 1, camera 114, telefon 021.402.9234/9233,
- fie încărcat, în format electronic, la adresa resurse.umane@upb.ro, respectând prevederile Regulamentului UE 2016/679 privind protecția persoanelor fizice în ceea privește prelucrarea datelor cu caracter personal.

Transmiterea documentelor prin poșta electronică se realizează în format .pdf cu volum maxim de 1 MB, documentele fiind acceptate doar în formă lizibilă și să nu existe informații sub formă de link în corpul e-mail-ului.

Orice document asumat în nume propriu de către candidat, transmis prin poșta electronică (formular de înscriere, declarație pe propria răspundere etc.), va fi semnat utilizând semnătura electronică avansată sau calificată.

Prin raportare la nevoile individuale, candidatul cu dizabilități poate înainta comisiei de examen, în termenul prevăzut pentru depunerea dosarelor, propunerea sa privind instrumentele necesare pentru asigurarea accesibilității probelor de concurs.

Nerespectarea termenului de depunere a dosarelor de examen și a formatului menționat, după caz, conduce la respingerea candidatului.
Candidatul declarat admis are obligația de a prezenta secretarului comisiei de evaluare și selecție originalele documentelor prezentate în copie în vedere certificării „conform cu originalul", dacă acest lucru îi este solicitat, conform procedurilor specifice fiecărui proiect.

B. Condițiile specifice de participare la concurs pentru posturile vacante scoase la concurs, conform specificației Fișei Postului sunt:

Nr. crt.	Funcție	Nr. posturi	Condiții minime obligatorii	Criterii suplimentare de selecție
1.	A5 (5.6)_ Tehnician electronica (Student)	1	-student în cadrul unui program de licență în domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale sau Calculatoare și Tehnologia Informației - 30 puncte. -studii medii absolvite cu diploma de bacalaureat- 30 puncte.	-minim media 7 pentru anii de studii de licență precedenți încheiați – 40 puncte.
2.	A3(2)_Cercetător în electronică aplicată (CS I)	1	- studii superioare la nivel de doctorat în domeniul Electronicii- **20 puncte.** -grad științific CS I sau echivalent - **20 puncte.** -vechime în muncă minim 20 ani- **20 puncte.**	- min. 20 articole științifice publicate în reviste naționale și internaționale- **20 puncte.** - experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 5)- **20 puncte.**
3.	A3(8)_ Inginer electronist transporturi, telecomunicații	1	- studii superioare absolvite cu diplomă de licență în domeniul electronicii aplicate - **30 puncte.**	- vechime în muncă: min. 5 ani în domeniul electronicii aplicate – **20 puncte;**

			-vechime in muncă minim 15 ani- **30 puncte.**	- experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 1)- **20 puncte.**
4.	A3(9)_ Chimist	1	- studii superioare absolvite cu diplomă de licență în domeniul Chimie - **30 puncte.** -vechime în muncă minim 5 ani- **30 puncte.**	- experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 7)- **40 puncte.**
5.	A3(10)_ Chimist	1	- studii superioare la nivel de doctorat în Chimie/Chimie-Fizică, Științe Inginerești sau domenii fundamentale conexe - **30 puncte.** - studii de licență în domeniul Chimie sau Inginerie Chimică - **30 puncte.**	- min. 4 articole științifice indexate ISI- **20 puncte** - media de absolvire a studiilor superioare de licență minimum 8.00 –**10 puncte.** - participarea la scoli de vară in domeniul Microscopiei Electronice, mimimum 1 participare – **10 puncte**
6.	A3(11)_ Inginer mecanic	1	- studii superioare la nivel de doctorat în domeniul Ingineriei - **30 puncte;** - studii superioare de licență absolvite cu diploma de Inginer în ramura de știință Inginerie mecanică, mecatronică și management – **30 puncte;**	- media de absolvire a studiilor superioare de licență de minimum 8.00 – **20 puncte;** - experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 1)- **20 puncte**
7.	A3(13) Inginer mecanic	1	-studii superioare absolvite cu diplomă de licență în domeniul Inginerie mecanică, mecatronică și management - **30 puncte;** - student sau absolvent la un/al unui program de studii universitare în domeniul Științelor Inginerești, Chimiei sau Fizicii (master sau doctorat)– **30 puncte**	- experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 1)- **20 puncte** - media de absolvire a studiilor superioare de licență de minimum 9.00 – **20 puncte.**
8.	A3(14) Inginer de sistem software	1	- studii superioare absolvite cu diplomă de licență în domeniul Calculatoare și tehnologia informației, programul de studii Ingineria informației - **30 puncte;** - student sau absolvent la un /al unui program de studii universitare în domeniul Științelor Inginerești, Chimiei sau Fizicii (master sau doctorat)– **30 puncte**	- experiență dovedită prin participarea la proiecte de cercetare (naționale și/sau internaționale) (minim 1)- **20 puncte** - media de absolvire a studiilor superioare de licență de minimum 8.00 – **20 puncte.**
9.	A3(19.1)- Tehnician în fizică	1	- studii absolvite cu diplomă de bacalaureat - **30 puncte;** - student înscris sau absolvent la un/al unui un program de licență în domeniul Științelor Inginerești sau Științe Exacte – **30 puncte**	- media anilor de liceu la disciplina Fizică de minimum 7.00 – **40 puncte;**
10.	A3(19.2)- Tehnician în fizică	1	- studii absolvite cu diplomă de bacalaureat - **30 puncte;** - student înscris sau absolvent la un/al unui un program de licență în domeniul Științelor Inginerești sau Științe Exacte – **30 puncte**	- media anilor de liceu la disciplina Fizică de minimum 7.00 – **40 puncte;**

C. Concursul constă în:

1. Evaluarea dosarelor de candidatură – pe baza grilei de evaluare care cuprinde notarea condițiilor minime obligatorii, a criteriilor suplimentare și celor de departajare.
Se consideră admis la concursul pentru ocuparea unui post vacant, candidatul care a îndeplinit condițiile minime obligatorii menționate la punctul B.

2. Interviu (probă opțională) (prezență fizică) – va avea loc doar în situația în care, în etapa de evaluare a dosarelor de candidatură, vor fi mai mulți candidați pe aceeași poziție decât numărul de posturi scoase la concurs.

Notarea probei interviu se va realiza pe baza următoarei grile de evaluare:

Criteriile de evaluare	
a) abilităţi şi cunoştinţe impuse de funcţie;	35 puncte
b) capacitatea de analiză şi sinteză;	25 puncte
c) motivaţia candidatului;	15 puncte
d) comportamentul în situaţiile de criză;	10 puncte
e) iniţiativă şi creativitate.	15 puncte

*Notă- Fiecare probă de concurs poate avea maxim 100 de puncte/probă. Punctajul final se calculează ca media aritmetică a punctajelor obținute la fiecare probă.

D. Bibliografie și Tematică

Indice poziție	Funcție	Bibliografie	Tematică
C.77.	A5 (5.6)_ Tehnician electronica (Student)	1.Stuart Sutherland, Simon Davidmann, Peter Flake: SystemVerilog for Design Second Edition 2.Orice carte/tutorial de C/C++. 3.Michael Kerrisk: The Linux Programming Interface.	Cunoștințe de utilizare a limbajelor de programare C/C++. Cunoștințe de utilizare SystemVerilog. Cunoștinte de utilizare Linux.
C.135.	A3(2)_ Cercetător în electronică aplicată (CS I)	1.Brillson, L. J., "Defects at nanoscale semiconductor interfaces: Challenges and opportunities," *Journal of Materials Research*, vol. 39, pp. 177–187, 2024. https://doi.org/10.1557/s43578-023-01229-w 2.Kim, Y.-M., Lee, J., Jeon, D.-J., Oh, S.-E., Yeo, J.-S., "Advanced atomic force microscopy-based techniques for nanoscale characterization of switching devices for emerging neuromorphic applications," *Applied Microscopy*, vol. 51, nr. 2, pp. 1–9, 2021. https://doi.org/10.1186/s42649-021-00056-9 3.van Es, M. et al., "Chemical metrology on latent resist images," *Micro and Nano Engineering*, vol. 19, art. 100181, 2023. https://doi.org/10.1016/j.mne.2023.100181 4.García, R., Tejedor, J. R., "Advances in nanomechanical property mapping by atomic force microscopy," *Nanoscale Advances*, vol. 7, pp. 6286–6302, 2025. https://doi.org/10.1039/D5NA00702J 5.Frazzetto, A. et al., "A look underneath the SiO_2/4H-SiC interface after N_2O thermal treatments," *Beilstein Journal of Nanotechnology*, vol. 4, pp. 249–254, 2013. https://doi.org/10.3762/bjnano.4.26	-Materiale semiconductoare, dispozitive și structuri de integrare eterogenă. Categorii de defecte în materiale și dispozitive semiconductoare; defecte de suprafață, structurale și de interfață; influența defectelor asupra proprietăților și funcționării dispozitivelor. -Caracterizarea topografică și mecanică a suprafețelor. Principiile microscopiei de forță atomică (AFM); evaluarea morfologiei și topografiei suprafețelor; caracterizarea chimică locală prin IR-AFM; determinarea proprietăților mecanice la scară nanometrică. -Caracterizarea proprietăților electrice locale. Aplicarea tehnicilor C-AFM, SSRM și SCM pentru investigarea conductivității, rezistenței locale și distribuției purtătorilor de sarcină; utilizarea EFM și KPFM pentru analiza potențialului și a distribuțiilor de sarcină la suprafață.

		6.Brugnolotto, E., Mezzalira, C., Conti, F., Pedron, D., Signorini, R., "Micro-Raman for Local Strain Evaluation of GaN LEDs and Si Chips Assembled on Cu Substrates," *Micromachines*, vol. 15, nr. 1, art. 25, 2024. https://doi.org/10.3390/mi15010025 7.Dolabella, S., Borzì, A., Dommann, A., Neels, A., "Lattice Strain and Defects Analysis in Nanostructured Semiconductor Materials and Devices by High-Resolution X-Ray Diffraction: Theoretical and Practical Aspects," *Small Methods*, vol. 6, nr. 2, art. 2100932, 2022. https://doi.org/10.1002/smtd.202100932 8.Hristu, R., Stanciu, S. G., Tranca, D. E., Polychroniadis, E. K., Stanciu, G. A., "Identification of stacking faults in silicon carbide by polarization-resolved second harmonic generation microscopy," *Scientific Reports*, vol. 7, art. 4870, 2017. https://doi.org/10.1038/s41598-017-05010-y 9.Krishna, D. N. G., Philip, J., "Review on surface-characterization applications of X-ray photoelectron spectroscopy (XPS): Recent developments and challenges," *Applied Surface Science Advances*, vol. 12, art. 100332, 2022. https://doi.org/10.1016/j.apsadv.2022.100332 10.de la Mata, M., Molina, S. I., "STEM Tools for Semiconductor Characterization: Beyond High-Resolution Imaging," *Nanomaterials*, vol. 12, nr. 3, art. 337, 2022. https://doi.org/10.3390/nano12030337 11.Wang, H., Ma, J., Yang, Y., Gong, M., Wang, Q., "A Review of System-in-Package Technologies: Application and Reliability of Advanced Packaging," *Micromachines*, vol. 14, nr. 6, art. 1149, 2023. https://doi.org/10.3390/mi14061149 12.Bender, E., Bernstein, J. B., Boning, D. S., "Modern Trends in Microelectronics Packaging Reliability Testing," *Micromachines*, vol. 15, nr. 3, art. 398, 2024. https://doi.org/10.3390/mi15030398	-Caracterizarea defectelor structurale și a tensiunilor în semiconductori. Utilizarea spectroscopiei micro-Raman, a difracției de raze X (XRD) și a generării armonicii a doua (SHG) pentru investigarea tensiunilor, deformațiilor și defectelor structurale. -Analiza chimică și structurală a suprafețelor și interfețelor. Principiile XPS pentru determinarea compoziției chimice și a stărilor de oxidare; utilizarea microscopiei electronice SEM/TEM/STEM, a contrastului Z, a EDX și a EELS pentru investigarea structurii și compoziției defectelor și interfețelor semiconductoare. -Ambalarea avansată a dispozitivelor semiconductoare și evaluarea fiabilității. Structuri de tip system-in-package și fan-out; factori care influențează fiabilitatea ambalării; metode de testare și evaluare a defectelor asociate structurilor și interconectărilor. -Analiza defectelor și corelarea rezultatelor experimentale. Selectarea metodelor de caracterizare în funcție de probă și de defectul investigat; corelarea rezultatelor structurale, chimice, electrice și mecanice cu testele de fiabilitate; identificarea mecanismelor de defectare și formularea concluziilor și recomandărilor tehnice.
C.144.	A3(8)_ Inginer electronist transporturi, telecomunicații	1. Keithley Instruments (2016). Low Level Measurements Handbook: Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurements. Ediția a 7-a. https://download.tek.com/document/LowLevelHandbook_7Ed.pdf. 2. Keysight Technologies (2016). Impedance Measurement Handbook: A Guide to Measurement Technology and Techniques. Ediția a 6-a, 5950-3000. https://www.cmc.ca/wp-content/uploads/2019/07/Keysight-Technologies-impedance-measurement-handbook.pdf. 3. Keysight Technologies (f.a.). The Parametric Measurement Handbook. Ediția a 5-a, 5992-2508. https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-05884/application-notes/5992-2508.pdf. Keysight 4. Keithley Instruments (2006). Gate Dielectric Capacitance-Voltage Characterization Using the Model 4200. Notă de aplicație. https://www.tek.com/en/documents/application-	-Instrumentație pentru caracterizarea electrică a materialelor și dispozitivelor semiconductoare. Multimetre, surse și unități sursă–măsură (SMU); alegerea domeniilor de măsurare, rezoluției și limitelor de protecție. -Configurarea montajelor de măsurare. Contactarea probelor, conexiuni în două și patru fire; cablare, ecranare și gardare; identificarea erorilor introduse de contacte, conductoare și montaj. -Caracteristici curent–tensiune (I–V). Stabilirea condițiilor de polarizare și achiziție; măsurări în curent continuu și în impulsuri; interpretarea caracteristicilor și identificarea abaterilor de funcționare. -Măsurări de capacitate și caracteristici capacitate–tensiune (C–V). Influența frecvenței și polarizării; capacități parazite,

		note/gate-dielectric-capacitance-voltage-characterization-using-model-4200. 5. Tektronix / Keithley Instruments (f.a.). C-V Testing for Semiconductor Components and Devices – Applications Guide. https://www.tek.com/en/documents/application-note/c-v-testing-semiconductor-components-and-devices-applications-guide. Tektronix 6. ektronix / Keithley Instruments (2025). Pulsed I-V Characterization of MOSFETs Using Keithley KickStart Software. Notă de aplicație, 1KW-73840-0. https://www.tek.com/en/documents/application-note/pulsed-i-v-characterization-of-mosfets-using-keithley-kickstart-software. 7. Varga, D.; Szabó, P. J.; Szlancsik, A. (2025). A review of the electric measurements and their failure criteria for solder joint degradation. Materials Science in Semiconductor Processing, 185, 108863. https://real.mtak.hu/204598/. 8. Bender, E.; Bernstein, J. B.; Boning, D. S. (2024). Modern Trends in Microelectronics Packaging Reliability Testing. Micromachines, 15(3), 398. https://doi.org/10.3390/mi15030398. 9. Lau, J. H. și colab. (2018). Reliability of Fan-Out Wafer-Level Heterogeneous Integration. Journal of Microelectronics and Electronic Packaging, 15(4), 148–162. https://imapsjmep.org/article/40238.pdf. 10. Aryan, P.; Sampath, S.; Sohn, H. (2018). An Overview of Non-Destructive Testing Methods for Integrated Circuit Packaging Inspection. Sensors, 18(7), 1981. https://doi.org/10.3390/s18071981. 11. Joint Committee for Guides in Metrology (2008). Evaluation of Measurement Data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. JCGM 100:2008. https://doi.org/10.59161/JCGM100-2008E. Joint Committee for Guides in Metrology (2012). International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM). Ediția a 3-a, JCGM 200:2012. https://doi.org/10.59161/JCGM200-2012.	rezistență serie și compensarea montajului; interpretarea curbelor C–V ale structurilor semiconductoare. -Măsurarea rezistenței electrice și a rezistenței de izolație. Rezistențe mici și de contact; rezistențe mari și curenți de fugă; influența temperaturii, umidității și timpului de stabilizare. -Caracterizarea electrotermică a dispozitivelor și interconexiunilor. Disiparea puterii și autoîncălzirea; variația parametrilor electrici cu temperatura; alegerea condițiilor de testare și limitarea efectelor termice asupra măsurărilor. -Testarea fiabilității structurilor de integrare eterogenă. Solicitări termice și electrice; monitorizarea continuității și rezistenței interconexiunilor; compararea rezultatelor înainte și după solicitare și corelarea acestora cu defectele structurale. -Calitatea și prelucrarea datelor experimentale. Calibrare și verificări cu referințe; repetabilitate, erori și incertitudine de măsurare; reprezentarea caracteristicilor, compararea rezultatelor și documentarea condițiilor de testare.
C.145.	A3(9)_ Chimist	1. Pannico, M.; Mensitieri, G.; Musto, P. (2024). In-situ FTIR spectroscopy of epoxy resin degradation: kinetics and mechanisms. Frontiers in Chemistry, 12, 1476965. https://doi.org/10.3389/fchem.2024.1476965. 2. Kurouski, D.; Dazzi, A.; Zenobi, R.; Centrone, A. (2020). Infrared and Raman chemical imaging and spectroscopy at the nanoscale. Chemical Society Reviews, 49(11), 3315–3347. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7675782/. 3. Yang, Z.; Wang, X.; Chen, W.; Tang, H.; Zhang, R.; Fan, X.; Zhang, G.; Fan, J. (2024). Residual Stress Characterization in Microelectronic Manufacturing: An Analysis Based on Raman Spectroscopy. Laser & Photonics Reviews, 18(7), 2301300.	-Materiale, straturi și interfețe în structuri de integrare eterogenă. Compoziție chimică, impurități și defecte de interfață; relația dintre modificările chimice, proprietățile locale și comportamentul dispozitivelor. -Spectroscopie FTIR pentru investigarea compoziției și degradării materialelor. Identificarea grupărilor funcționale; interpretarea benzilor și compararea spectrelor; evidențierea produșilor de oxidare și a modificărilor rețelelor polimerice. -Spectroscopie Raman aplicată materialelor și structurilor microelectronice. Interpretarea poziției, intensității și lățimii benzilor; identificarea modificărilor structurale și a tensiunilor

		https://repository.tudelft.nl/record/uuid:ef45992b-844a-4492-8942-a7c064dae219. 4. Newbury, D. E.; Ritchie, N. W. M. (2015). Performing elemental microanalysis with high accuracy and high precision by scanning electron microscopy/silicon drift detector energy-dispersive X-ray spectrometry (SEM/SDD-EDS). Journal of Materials Science, 50, 493–518. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4555346/. 5. Spurgeon, S. R.; Du, Y.; Chambers, S. A. (2017). Measurement Error in Atomic-Scale Scanning Transmission Electron Microscopy–Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy (STEM-EDS) Mapping of a Model Oxide Interface. Microscopy and Microanalysis, 23(3), 513–517. https://arxiv.org/abs/1610.03432. 6. Joo, S.; Eom, S.; Choi, Y.; Jeong, U.; Cho, Y.; Yu, W. J.; Park, K.; Hong, S. (2025). Atomic Force Microscopy for Cross-Disciplinary Materials Research. Small Methods, 9(11), 2500514. https://doi.org/10.1002/smtd.202500514. 7. Nečas, D.; Valtr, M.; Klapetek, P. (2020). How levelling and scan line corrections ruin roughness measurement and how to prevent it. Scientific Reports, 10, 15294. https://doi.org/10.1038/s41598-020-72171-8. 8. Nečas, D.; Klapetek, P. (2012). Gwyddion: an open-source software for SPM data analysis. Central European Journal of Physics, 10(1), 181–188. https://doi.org/10.2478/s11534-011-0096-2. 9. Brillson, L. J. (2024). Defects at nanoscale semiconductor interfaces: Challenges and opportunities. Journal of Materials Research, 39, 177–187. https://doi.org/10.1557/s43578-023-01229-w. 10. Bender, E.; Bernstein, J. B.; Boning, D. S. (2024). Modern Trends in Microelectronics Packaging Reliability Testing. Micromachines, 15(3), 398. https://doi.org/10.3390/mi15030398. 11. Joint Committee for Guides in Metrology (2008). Evaluation of Measurement Data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. JCGM 100:2008. https://doi.org/10.59161/JCGM100-2008E. Jensen, K. L.; Aiello, A.; Mitterhofer, S.; Barretta, C.; Oreski, G.; Stafford, C. M.; Gu, X. (2025). Surface photooxidation of polypropylene-based photovoltaic backsheets: A comprehensive spectroscopic investigation. Polymer Degradation and Stability, 232, 111132. https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=958614	reziduale; corelarea informațiilor Raman cu rezultatele FTIR. -Microscopie SEM și microanaliză elementală EDX. Corelarea morfologiei cu distribuția elementelor; identificarea și interpretarea liniilor caracteristice; analiză punctuală și cartografiere elementală; limitele identificării și cuantificării compoziției. -Investigarea interfețelor prin STEM-EDX. Distribuția locală a elementelor și interpretarea profilelor compoziționale; influența grosimii probei, interacțiunii electron–probă și fondului spectral; diferențierea variațiilor reale de artefactele măsurării. -Microscopie AFM pentru caracterizarea suprafețelor. Principii și moduri de operare; topografie, rugozitate și neomogenități locale; influența sondei și a parametrilor de scanare; corelarea observațiilor cu imaginile electronice și analizele chimice. -Cercetarea degradării materialelor și interfețelor. Modificări chimice și morfologice induse de procesare și solicitare; comparații înainte și după expunere; formularea și verificarea ipotezelor privind mecanismele de degradare și implicațiile asupra fiabilității. -Prelucrarea și validarea rezultatelor de cercetare. Corecția fondului spectral și a imaginilor AFM; compararea cu referințe și literatura de specialitate; repetabilitate și incertitudine; corelarea spectrelor, imaginilor și hărților elementale pentru susținerea concluziilor.
C.146.	A3(10)_ Chimist	1. Joo, S.; Eom, S.; Choi, Y.; Jeong, U.; Cho, Y.; Yu, W. J.; Park, K.; Hong, S. (2025). Atomic Force Microscopy for Cross-Disciplinary Materials Research. Small Methods, 9(11), 2500514. https://doi.org/10.1002/smtd.202500514 2. Garcia, R. (2020). Nanomechanical mapping of soft materials with the atomic force microscope: methods,	-Suprafețe și interfețe în structuri de integrare eterogenă. Relația dintre compoziția chimică, structura și proprietățile locale; neomogenități, segregări și defecte de interfață; implicații asupra stabilității și fiabilității materialelor. -Microscopie de forță atomică pentru investigarea suprafețelor. Principii și

		theory and applications. Chemical Society Reviews, 49(16), 5850–5884. https://doi.org/10.1039/D0CS00318B 3. Garcia, R.; Tejedor, J. R. (2025). Advances in nanomechanical property mapping by atomic force microscopy. Nanoscale Advances, 7, 6286–6307. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12379807/ 4. Sader, J. E. și colab. (2016). A virtual instrument to standardise the calibration of atomic force microscope cantilevers. Review of Scientific Instruments, 87(9), 093711. https://arxiv.org/abs/1605.07750 5. Nečas, D.; Valtr, M.; Klapetek, P. (2020). How levelling and scan line corrections ruin roughness measurement and how to prevent it. Scientific Reports, 10, 15294. https://doi.org/10.1038/s41598-020-72171-8 6. Nečas, D.; Klapetek, P. (2012). Gwyddion: an open-source software for SPM data analysis. Central European Journal of Physics, 10(1), 181–188. https://doi.org/10.2478/s11534-011-0096-2 7. Newbury, D. E.; Ritchie, N. W. M. (2015). Performing elemental microanalysis with high accuracy and high precision by scanning electron microscopy/silicon drift detector energy-dispersive X-ray spectrometry (SEM/SDD-EDS). Journal of Materials Science, 50, 493–518. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4555346/ 8. Spurgeon, S. R.; Du, Y.; Chambers, S. A. (2017). Measurement Error in Atomic-Scale Scanning Transmission Electron Microscopy–Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy (STEM-EDS) Mapping of a Model Oxide Interface. Microscopy and Microanalysis, 23(3), 513–517. https://arxiv.org/abs/1610.03432 9. Dolabella, S.; Borzì, A.; Dommann, A.; Neels, A. (2022). Lattice Strain and Defects Analysis in Nanostructured Semiconductor Materials and Devices by High-Resolution X-Ray Diffraction: Theoretical and Practical Aspects. Small Methods, 6(2), 2100932. https://doi.org/10.1002/smtd.202100932 10. Gubicza, J. (2022). Reliability and interpretation of the microstructural parameters determined by X-ray line profile analysis for nanostructured materials. The European Physical Journal Special Topics, 231, 4153–4165. https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-022-00572-z 11. Brillson, L. J. (2024). Defects at nanoscale semiconductor interfaces: Challenges and opportunities. Journal of Materials Research, 39, 177–187. https://doi.org/10.1557/s43578-023-01229-w Bender, E.; Bernstein, J. B.; Boning, D. S. (2024). Modern Trends in Microelectronics Packaging Reliability Testing. Micromachines, 15(3), 398. https://doi.org/10.3390/mi15030398	moduri de operare; analiza topografiei, rugozității și neomogenităților; influența sondei și a parametrilor de scanare asupra rezultatelor. -Investigarea proprietăților locale prin AFM. Curbe de forță, adeziune și cartografiere nanomecanică; modele de contact și interpretarea răspunsului mecanic; corelarea proprietăților locale cu neomogenitatea materialelor și comportamentul interfețelor. -Microscopie electronică TEM/STEM pentru cercetarea materialelor și interfețelor. Interpretarea imaginilor și a contrastului; investigarea structurii locale, continuității straturilor și defectelor; corelarea observațiilor microscopice cu proprietățile materialelor. -Microanaliză elementală EDX asociată microscopiei electronice. Interpretarea spectrelor, hărților și profilelor compoziționale; identificarea neomogenităților, segregărilor și posibilelor procese de interdifuzie; limite și artefacte de analiză. -Difracție de raze X pentru caracterizarea structurală. Identificarea fazelor cristaline; interpretarea poziției, intensității și formei maximelor de difracție; dimensiunea cristalitelor, deformații de rețea și defecte; corelarea rezultatelor XRD cu microscopia electronică. -Cercetarea formării și evoluției defectelor. Compararea topografiei, proprietăților locale, structurii și compoziției înainte și după procesare sau solicitare; formularea și verificarea ipotezelor privind degradarea și stabilitatea interfețelor. -Prelucrarea și validarea datelor de microscopie și difracție. Calibrare, repetabilitate și identificarea artefactelor; corecția imaginilor AFM și interpretarea critică a datelor EDX și XRD; integrarea rezultatelor complementare pentru susținerea concluziilor de cercetare.
C.147.	A3(11)_ Inginer mecanic	1. Quinn, G. D. (2020). NIST Recommended Practice Guide: Fractography of Ceramics and Glasses. Ediția a	-Materiale și structuri utilizate în microelectronică și integrare eterogenă. Relația dintre microstructură, proprietăți mecanice și integritate structurală;

		III-a. NIST Special Publication 960-16e3. https://doi.org/10.6028/NIST.SP.960-16e3. 2. Evans, J. W.; Sinha, K. (2018). Applications of fracture mechanics to quantitative accelerated life testing of plastic encapsulated microelectronics. Microelectronics Reliability, 80, 317–327. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7430522/. 3. Newbury, D. E.; Ritchie, N. W. M. (2015). Performing elemental microanalysis with high accuracy and high precision by scanning electron microscopy/silicon drift detector energy-dispersive X-ray spectrometry (SEM/SDD-EDS). Journal of Materials Science, 50, 493–518. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4555346/. 4. Spurgeon, S. R.; Du, Y.; Chambers, S. A. (2017). Measurement Error in Atomic-Scale Scanning Transmission Electron Microscopy–Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy (STEM-EDS) Mapping of a Model Oxide Interface. Microscopy and Microanalysis, 23(3), 513–517. https://arxiv.org/abs/1610.03432. 5. Baer, D. R. și colab. (2019). Practical guides for x-ray photoelectron spectroscopy: First steps in planning, conducting, and reporting XPS measurements. Journal of Vacuum Science & Technology A, 37(3), 031401. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6774202/. 6. Powell, C. J. (2020). Practical guide for inelastic mean free paths, effective attenuation lengths, mean escape depths, and information depths in x-ray photoelectron spectroscopy. Journal of Vacuum Science & Technology A, 38(2), 023209. https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=929257. 7. Dolabella, S.; Borzì, A.; Dommann, A.; Neels, A. (2022). Lattice Strain and Defects Analysis in Nanostructured Semiconductor Materials and Devices by High-Resolution X-Ray Diffraction: Theoretical and Practical Aspects. Small Methods, 6(2), 2100932. https://doi.org/10.1002/smtd.202100932. 8. Gubicza, J. (2022). Reliability and interpretation of the microstructural parameters determined by X-ray line profile analysis for nanostructured materials. The European Physical Journal Special Topics, 231, 4153–4165. https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-022-00572-z. 9. Li, L.; Du, X.; Chen, J.; Wu, Y. (2024). Thermal Fatigue Failure of Micro-Solder Joints in Electronic Packaging Devices: A Review. Materials, 17(10), 2365. https://doi.org/10.3390/ma17102365. 10. Xian, J. W.; Xu, Y. L.; Stoyanov, S.; Coyle, R. J.; Dunne, F. P. E.; Gourlay, C. M. (2024). The role of microstructure in the thermal fatigue of solder joints. Nature Communications, 15, 4258. https://doi.org/10.1038/s41467-024-48532-6. 11. Lau, J. H. și colab. (2018). Reliability of Fan-Out Wafer-Level Heterogeneous Integration. Journal	influența porozității, incluziunilor și defectelor de interfață asupra degradării. -Inițierea și propagarea fisurilor. Principii de mecanica ruperii; investigarea suprafețelor de rupere și identificarea originii fisurilor; mecanisme de fisurare și delaminare în materiale și structuri multistrat. -Microscopie electronică pentru cercetarea degradării mecanice. Investigarea prin SEM, TEM și STEM a microstructurii, fisurilor și interfețelor; corelarea observațiilor microscopice cu mecanismele de deteriorare. -Microanaliză elementală prin EDX. Investigarea distribuției elementelor, incluziunilor și fazelor secundare; corelarea compoziției locale cu inițierea fisurilor și degradarea interfețelor; limite și artefacte de analiză. -Spectroscopie fotoelectronică de raze X – XPS. Investigarea compoziției și stărilor chimice ale suprafețelor; identificarea oxidării și contaminării; corelarea modificărilor chimice cu aderența și delaminarea. -Difracție de raze X – XRD. Identificarea fazelor cristaline; investigarea deformațiilor rețelei și a defectelor structurale; interpretarea lărgirii liniilor de difracție și a modificărilor structurale asociate solicitărilor. -Degradarea sub solicitări mecanice și termice. Oboseală termomecanică, incompatibilitatea coeficienților de dilatare și evoluția microstructurii; mecanisme de deteriorare a îmbinărilor și structurilor de integrare eterogenă. -Corelarea și interpretarea rezultatelor experimentale. Integrarea investigațiilor microscopice, elementale, chimice și structurale pentru explicarea mecanismelor de degradare; reprezentativitatea observațiilor, repetabilitatea și limitele metodelor.

		of Microelectronics and Electronic Packaging, 15(4), 148–162. https://imapsjmep.org/article/40238.pdf. Bender, E.; Bernstein, J. B.; Boning, D. S. (2024). Modern Trends in Microelectronics Packaging Reliability Testing. Micromachines, 15(3), 398. https://doi.org/10.3390/mi15030398.	
C.149.	A3(13)_ Inginer mecanic	1.MacLaren, I.; Ramasse, Q. M. (2014). Aberration-corrected scanning transmission electron microscopy for atomic-resolution studies of functional oxides. International Materials Reviews, 59(3), 115–131. https://eprints.gla.ac.uk/93369/1/93369.pdf 2.Pennycook, S. J.; Li, C.; Li, M.; Tang, C.; Okunishi, E.; Varela, M.; Kim, Y.-M.; Jang, J. H. (2018). Material structure, properties, and dynamics through scanning transmission electron microscopy. Journal of Analytical Science and Technology, 9, 11. https://arxiv.org/abs/1908.07238 3.Ilett, M.; S'ari, M.; Freeman, H.; Aslam, Z.; Koniuch, N.; Afzali, M.; Cattle, J.; Hooley, R.; Roncal-Herrero, T.; Collins, S. M.; Hondow, N.; Brown, A.; Brydson, R. (2020). Analysis of complex, beam-sensitive materials by transmission electron microscopy and associated techniques. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 378(2186), 20190601. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7661278/ 4.Hofer, F.; Schmidt, F.-P.; Grogger, W.; Kothleitner, G. (2016). Fundamentals of electron energy-loss spectroscopy. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 109, 012007. https://doi.org/10.1088/1757-899X/109/1/012007 5.Ewels, P.; Sikora, T.; Serin, V.; Ewels, C. P.; Lajaunie, L. (2016). A Complete Overhaul of the Electron Energy-Loss Spectroscopy and X-Ray Absorption Spectroscopy Database: eelsdb.eu. Microscopy and Microanalysis, 22(3), 717–724. https://arxiv.org/abs/1603.05547 6.Roccapriore, K. M.; Torsi, R.; Robinson, J.; Kalinin, S. V.; Ziatdinov, M. (2023). Dynamic STEM-EELS for single atom and defect measurement during electron beam transformations. arXiv, preprint 2310.13187. https://arxiv.org/abs/2310.13187 7.Nord, M.; Vullum, P. E.; Hallsteinsen, I.; Tybell, T.; Holmestad, R. (2016). Assessing electron beam sensitivity for $SrTiO_3$ and $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$ using electron energy loss spectroscopy. Ultramicroscopy, 169, 98–106. https://eprints.gla.ac.uk/129643/7/129643.pdf 8.Casati, N.; Boldyreva, E. (2025). Powder diffraction data beyond the pattern: a practical review. Journal of Applied Crystallography, 58, 1085–1105. https://journals.iucr.org/j/issues/2025/04/00/iu5064/ 9.Dinnebier, R.; Scardi, P. (2021). X-ray powder diffraction in education. Part I. Bragg peak profiles.	-Principiile microscopiei electronice de transmisie cu baleiaj (STEM). Formarea sondei electronice; interacțiunea electronilor cu proba; modurile de imagistică BF, ADF și HAADF; mecanismele de contrast și informațiile structurale și compoziționale furnizate. -Efectuarea măsurătorilor STEM și investigarea nanostructurii materialelor și interfețelor. Alegerea regiunilor și parametrilor de achiziție; influența grosimii și orientării probei; identificarea defectelor cristaline, dislocațiilor, limitelor de domeniu și deformațiilor locale; prelucrarea și interpretarea imaginilor. -Principiile spectroscopiei de pierderi de energie ale electronilor (EELS) și efectuarea măsurătorilor. Împrăștierea inelastică; componentele spectrului; pierderile mici de energie și pragurile de ionizare; alegerea condițiilor de achiziție; rezoluția energetică, raportul semnal/zgomot și influența grosimii probei. -Prelucrarea și interpretarea spectrelor și hărților EELS. Identificarea elementelor; estimarea și scăderea fondului; principiile cuantificării; utilizarea spectrelor de referință; analiza structurii fine a pragurilor, a stărilor de oxidare și a legăturilor chimice; corelarea hărților spectroscopice cu imaginile STEM. . -Calitatea și reprezentativitatea investigațiilor STEM–EELS. Influența dozei și a fluxului de electroni; deriva, contaminarea și deteriorarea probei; transformările induse de fascicul; diferențierea modificărilor materialului de artefactele experimentale; alegerea condițiilor pentru limitarea deteriorării și verificarea repetabilității. -Principiile difracției de raze X și efectuarea măsurătorilor XRD. Legea Bragg; poziția și intensitatea maximelor de difracție; factorii structurali și experimentali care influențează difractograma; alegerea condițiilor de înregistrare; identificarea fazelor cristaline, determinarea parametrilor de rețea și principiile rafinării Rietveld.

		Journal of Applied Crystallography, 54, 1811–1831. https://journals.iucr.org/j/issues/2021/06/00/gj5272/ 10. Dinnebier, R.; Scardi, P. (2023). X-ray powder diffraction in education. Part II. Intensity of a powder pattern. Journal of Applied Crystallography, 56, 834–853. https://journals.iucr.org/j/issues/2023/03/00/dv5004/ 11. Scardi, P.; Ermrich, M.; Fitch, A.; Huang, E.-W.; Jardin, R.; Kuzel, R.; Leineweber, A.; Mendoza Cuevas, A.; Misture, S. T.; Rebuffi, L.; Schimpf, C. (2018). Size–strain separation in diffraction line profile analysis. Journal of Applied Crystallography, 51, 831–843. https://journals.iucr.org/j/issues/2018/03/00/ks5592/ McCusker, L. B.; Von Dreele, R. B.; Cox, D. E.; Louër, D.; Scardi, P. (1999). Rietveld refinement guidelines. Journal of Applied Crystallography, 32, 36	-Investigarea microstructurii și a deformațiilor prin analiza liniilor de difracție. Forma și lărgirea maximelor; contribuția instrumentală; dimensiunea domeniilor coerente de difracție; relația Scherrer; microdeformațiile și separarea contribuțiilor de dimensiune și deformație; limitele modelelor și evaluarea calității ajustării. -Investigarea corelativă a structurii, compoziției și stabilității materialelor prin STEM, EELS și XRD. Complementaritatea informațiilor locale și a celor obținute din ansamblul investigat; corelarea defectelor, modificărilor de compoziție și deformațiilor; investigarea transformărilor structurale sub solicitare și interpretarea implicațiilor acestora pentru integritatea straturilor și interfețelor.
C.150.	A3(14) Inginer de sistem software	1.Ferrari, A. C.; Basko, D. M. (2013). Raman spectroscopy as a versatile tool for studying the properties of graphene. Nature Nanotechnology, 8, 235–246. https://arxiv.org/abs/1306.5856 2.Zhang, X.; Qiao, X.-F.; Shi, W.; Wu, J.-B.; Jiang, D.-S.; Tan, P.-H. (2015). Phonon and Raman scattering of two-dimensional transition metal dichalcogenides from monolayer, multilayer to bulk material. Chemical Society Reviews, 44(9), 2757–2785. https://arxiv.org/abs/1502.00701 3.Cançado, L. G.; Jorio, A.; Martins Ferreira, E. H.; Stavale, F.; Achete, C. A.; Capaz, R. B.; Moutinho, M. V. O.; Lombardo, A.; Kulmala, T. S.; Ferrari, A. C. (2011). Quantifying defects in graphene via Raman spectroscopy at different excitation energies. Nano Letters, 11(8), 3190–3196. https://arxiv.org/abs/1105.0175 4.Giessibl, F. J. (2003). Advances in atomic force microscopy. Reviews of Modern Physics, 75(3), 949–983. https://arxiv.org/abs/cond-mat/0305119 5.Klapetek, P.; Nečas, D.; Anderson, C. Gwyddion user guide. Secțiunile privind prelucrarea și analiza datelor, nivelarea și eliminarea fondului, artefactele de scanare, analiza statistică, parametrii de rugozitate și artefactele de convoluție cu vârful. https://gwyddion.net/documentation/user-guide-en/ 6.Nečas, D.; Valtr, M.; Klapetek, P. (2020). How levelling and scan line corrections ruin roughness measurement and how to prevent it. Scientific Reports, 10, 15294. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7499267/ 7.Nečas, D.; Klapetek, P. (2021). Synthetic Data in Quantitative Scanning Probe Microscopy. Nanomaterials, 11(7), 1746. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8308173/ 8.Virtanen, P.; Gommers, R.; Oliphant, T. E. și colab. (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for	-Principiile spectroscopiei Raman și aplicarea acesteia în caracterizarea materialelor. Împrăștierea inelastică a luminii; procese Stokes și anti-Stokes; moduri vibraționale și reguli de selecție; semnificația poziției, intensității și lățimii benzilor Raman; influența energiei de excitare asupra răspunsului spectral. -Investigarea structurii și defectelor materialelor prin spectroscopie Raman. Identificarea benzilor caracteristice; evaluarea dezordinii și a defectelor; influența deformațiilor, dopării și numărului de straturi asupra spectrelor; utilizarea rapoartelor de intensitate și a parametrilor benzilor; limitele cuantificării defectelor și ale interpretării modificărilor spectrale. -Prelucrarea și analiza numerică a spectrelor Raman. Corecția fondului, filtrarea și normalizarea datelor; identificarea maximelor și separarea benzilor suprapuse; ajustarea profilurilor spectrale; determinarea poziției, intensității și lățimii benzilor; analiza reziduurilor și evaluarea influenței prelucrării asupra informației fizice extrase. -Principiile și efectuarea măsurătorilor de microscopie de forță atomică. Interacțiunea vârf–suprafață; caracteristicile cantileverului și detectarea răspunsului acestuia; sistemul de reacție; moduri statice și dinamice de măsurare; alegerea parametrilor de scanare; influența sondei și a condițiilor de măsurare asupra rezoluției și calității imaginilor. -Caracterizarea cantitativă a topografiei suprafețelor prin AFM. Analiza imaginilor și a profilelor de înălțime; determinarea rugozității, înălțimii treptelor și dimensiunilor caracteristicilor morfologice; distribuții de înălțime și funcții de corelație; influența dimensiunii

		scientific computing in Python. Nature Methods, 17(3), 261–272. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7056644/ 9. Harris, C. R.; Millman, K. J.; van der Walt, S. J. și colab. (2020). Array programming with NumPy. Nature, 585(7825), 357–362. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7759461/ 10. van der Walt, S.; Schönberger, J. L.; Nunez-Iglesias, J.; Boulogne, F.; Warner, J. D.; Yager, N.; Gouillart, E.; Yu, T.; scikit-image contributors (2014). scikit-image: image processing in Python. PeerJ, 2, e453. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4081273/ 11. Wilson, G.; Aruliah, D. A.; Brown, C. T.; Chue Hong, N. P.; Davis, M.; Guy, R. T.; Haddock, S. H. D.; Huff, K. D.; Mitchell, I. M.; Plumbley, M. D.; Waugh, B.; White, E. P.; Wilson, P. (2014). Best Practices for Scientific Computing. PLOS Biology, 12(1), e1001745. https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001745 Wilson, G.; Bryan, J.; Cranston, K.; Kitzes, J.; Nederbragt, L.; Teal, T. K. (2017). Good enough practices in scientific computing. PLOS Computational Biology, 13(6), e1005510. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5480810/	zonei investigate și a eșantionării asupra reprezentativității rezultatelor. -Artefacte, erori și incertitudini în măsurătorile și analiza datelor AFM. Efectele geometriei vârfului, derivei și distorsiunilor de scanare; artefacte de linie; nivelarea și eliminarea fondului; influența filtrării și a corecțiilor asupra parametrilor de rugozitate; identificarea erorilor sistematice și aprecierea limitelor rezultatelor. -Dezvoltarea și validarea metodelor software pentru analiza datelor experimentale. Reprezentarea și prelucrarea numerică a spectrelor și imaginilor; operații cu tablouri de date; interpolare, filtrare și segmentare; extragerea descriptorilor spectroscopici și topografici; utilizarea datelor sintetice pentru verificarea algoritmilor; evaluarea sensibilității la zgomot și la parametrii de prelucrare. -Organizarea și reproductibilitatea fluxurilor de analiză utilizate în cercetare. Păstrarea datelor primare și a metadatelor; documentarea condițiilor experimentale și a etapelor de prelucrare; automatizarea analizelor; controlul versiunilor datelor și codului; verificarea implementărilor și documentarea metodelor; prezentarea rezultatelor astfel încât analizele și concluziile să poată fi verificate și reproduse.
C.160	A3(19.1)-Tehnician în fizică	1.Manual de fizică clasa a XII-a - O. Rusu, L. Dinică, C. Trăistaru, M. Nistor, Editura Corint, ISBN: 978-973-135-091-2;2. 2.Manual de fizică clasa a XII-a – Andrei Petrescu, Adriana Ghiță, Andreeas Rodica Sterian, Editura All Eeducational, ISBN: 978-973-684-796-7.	-Efectul fotoelectric extern; -Spectre atomice. Modelul planetar al atomului; -Radiația X; -Efectul laser; -Dioda semiconductoare, redresarea curentului alternativ; -Tranzistorul cu efect de câmp; -Conducția electrică în metale și semiconductoare.
C.161	A3(19.2)-Tehnician în fizică	1.Manual de fizică clasa a XII-a - O. Rusu, L. Dinică, C. Trăistaru, M. Nistor, Editura Corint, ISBN: 978-973-135-091-2;2. 2.Manual de fizică clasa a XII-a – Andrei Petrescu, Adriana Ghiță, Andreeas Rodica Sterian, Editura All Eeducational, ISBN: 978-973-684-796-7.	-Efectul fotoelectric extern; -Spectre atomice. Modelul planetar al atomului; -Radiația X; -Efectul laser; -Dioda semiconductoare, redresarea curentului alternativ; -Tranzistorul cu efect de câmp; -Conducția electrică în metale și semiconductoare.

Documentele necesare înscrierii și alte informații suplimentare se găsesc pe site-ul universității www.upb.ro sau la telefon 021.402.9233/9234.

Datele de desfășurare a probelor de concurs:

12.11.2026 - 16.11.2026	-depunerea dosarelor de înscriere la concurs
17.11.2026	-verificarea administrativă, selecție și evaluare dosare
18.11.2026	-**afișarea rezultatelor parțiale** *(proba evaluare dosare)*
19.11.2026	-depunerea contestațiilor *(proba evaluare dosare)*
20.11.2026	-afișarea soluționării contestațiilor *(proba evaluare dosare)*
	-programarea interviului (*în cazul în care se înscriu mai mulți candidați pe același post)*
	- **comunicarea rezultatelor finale** *(în cazul în care nu se organizează proba interviu)*
23.11.2026	-proba interviu (prezență fizică)
24.11.2026	-afișarea rezultatelor *(proba interviu)*
25.11.2026	-depunerea contestațiilor *(proba interviu)*
26.11.2026	-soluționarea contestațiilor *(proba interviu)*
	-**comunicarea rezultatelor finale**

NOTĂ: Originalul documentului semnat se regăseşte la sediul POLITEHNICA Bucureşti, Direcţia Informatizare şi Resurse Umane, Serviciul Evidenţa Resurselor Umane, clădirea Rectorat, cam. 114.