



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Chimie Chemistry			
2.2 Titularul activităților de curs				Prof. Dr. Cristian Pirvu			
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator				Prof. Dr. Cristian Pirvu			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	F	2.9 Codul disciplinei	04.F.01.O.006	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					29
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimia predată în liceu; Fizica (fizica moleculară și termo-dinamica, fizica atomică, radiații, electricitate) ; Algebra și analiza matematică
4.2 de rezultate ale învățării	Efectuarea de calcule, îndemănare în manevrarea instrumentarului și echipamentelor de bază specifice laboratorului de chimie;

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)



5.1 Curs	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (cu tabla de scris și videoproiector) care să asigure minim 1 m ² /student
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Existența unui laborator dotat corespunzător cu surse de tensiune, multimetre, electrozi, bai de electrodepunere, pH-metre, conductometre, calculatoare, etc.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Cursul de Chimie destinat studenților electronisticiare ca scop formarea unei baze științifice fundamentale necesare înțelgerii proceselor chimice ce stau la baza materialelor, dispozitivelor și tehnologiilor utilizate în domeniul electronicii și a telecomunicațiilor. Prin integrarea noțiunilor de chimie generală cu aplicații relevante pentru electronica și telecomunicații (semiconductori, izolatori, procese de coroziune, materiale metalice și polimerice, procese electrochimice) cursul urmărește să dezvolte gândirea științifică a studenților și le oferă repere pentru corelarea principiilor chimice cu problemele tehnice specifice specializării. Temele principale abordate includ noțiuni de structură și proprietăți ale moleculelor, tipuri de legături chimice și interacțiuni intermoleculare, proprietăți fizico-chimice ale materialelor, procese electrochimice și fenomene de coroziune, precum și elemente de chimia semiconductoarelor, dielectricilor și izolatorilor. Accentul se pune pe înțelegerea principiilor ce stau la baza funcționării și fiabilității materialelor și componentelor electronice. Cursul este inclus în planul de învățământ pentru a oferi studenților cunoștințe esențiale privind materialele și procesele chimice din domeniul electronicii și telecomunicațiilor. Aceste competențe permit înțelegerea și corelarea proprietăților chimice cu performanțele dispozitivelor electronice, prevenirea degradării materialelor și fundamentarea unei viziuni interdisciplinare necesare formării inginerului modern.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	Înțelegerea proprietăților chimice și fizice ale materialelor utilizate în electronica; aplicarea principiilor chimice în fabricarea componentelor electronice; selectarea și evaluarea materialelor în funcție de stabilitate, conductivitate și compatibilitate; integrarea cunoștințelor chimice în rezolvarea problemelor practice din ingineria electronică
Transversale (generale)	Gândire critică și analiză datelor; rezolvarea problemelor practice; lucru eficient în echipă; comunicare clară și coerentă; responsabilitate și etică profesională; autonomie în învățare și adaptabilitate.

8. Rezultatele învățării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*



Cunoștințe	<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i> Structura și proprietățile materialelor (structura atomică, tipuri de legături, proprietățile fizico-chimice ale materialelor); Chimia materialelor electronice (înțelege comportamentul conductorilor, semiconductorilor și izolatorilor în diverse condiții); reacții chimice și procese tehnologice (reacții de oxido-reducere ce stau la baza surselor de energie, procese de curățare a suprafețelor cu acizi și baze, procese electrochimice de electrodepunere, coroziune și protecție anticorozivă)
Aptitudini	<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i> Aplica cunoștințele de chimie în analiza și optimizarea materialelor electronice; realizează și interpretează experimentele de laborator; selectează materialele adecvate pentru componente electronice; Identifică și rezolvă problemele practice legate de materiale și procese chimice; integrează cunoștințele chimice în contextul ingineriei chimice
Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i> Responsabilitate profesională (respectă regulile de siguranță în laborator); autonomie în învățare (și-a asumat propria dezvoltare, caută informații suplimentare și se adaptează la tehnologii și materiale noi); atitudine proactivă (manifestă interes pentru rezolvarea problemelor practice)

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme. În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. De asemenea se va folosi învățarea prin problemă, adică studenții primesc o problemă practică legată de aplicațiile electronice ale chimiei (ex coroziunea contactelor electrice, baterii, semiconductori, etc) și ei trebuie să identifice conceptele chimice și să propună soluții. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. În cadrul lucrărilor practice se va apela la învățarea colaborativă - Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor experimente.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



1	Corelatia dintre legatura chimica, structura si proprietatile materialelor. 1.1. Formarea legaturilor ionica, covalenta si metalica. Exemple de combinatii chimice, cu implicatii in electronica (in stare cristalina, amorfa, lichida, de cristal lichid) 1.2. Fenomene superficiale. Adsorbția. Coloizi. Procese sol-gel. Micro si nanodispersii. Procese membranare. 1.3. Influenta structurii chimice asupra proprietatilor electrice, magnetice si optice ale substantelor. Aplicatii la senzori chimici si biochimici. 1.4. Polimeri organici de importanta in industria electronica. 1.5 Semiconductori organici / anorganici; Corelatia dintre legatura chimica, structura si proprietatile materialelor	6
2	Termodinamica proceselor chimice 2.1. Parametri de stare intensivi si extensivi. 2.2. Efecte termice ale proceselor chimice la presiune si volum constant. Legea lui Hess. Legea lui Kirchoff. 2.3. Functii termodinamice introduse de principiul II: entropia, energia libera, entalpia libera, in corelatie cu afinitatea chimica. Potential chimic. 2.4. Echilibrul chimic. Principiul deplasarii echilibrului chimic. Relatia dintre functiile termodinamice si constanta de echilibru.	6
3	Cinetica reactiilor chimice 3.1. Parametri cinetici: viteza de reactie, constanta de viteza, ordin de reactie, molecularitate, energie de activare. Reactii simple și reacții complexe. 3.2. Reactii chimice omogene. Reactii de ordinul I si II. 3.3. Reactii chimice eterogene. Coroziunea metalelor si semiconductoarelor in gaze uscate. Cataliza eterogena. 3.4. Reactii in lant drept si ramificat. Reactii fotochimice. 3.5. Teorii moleculare în cinetica chimică. Ciocniri moleculare. Teoria complexului activat.	4
4	Electrochimia 4.1. Obiect de studiu. Celule electrochimice. Strat dublu electric. 4.2. Electroliti. Echilibre ionice. Conductivitatea electrica a solutiilor de electroliti 4.3. Reactii electrochimice. Tensiunea electromotoare și funcțiile termodinamice de reacție. Potential de electrod. Tipuri de electrozi. Seria de activitate a elementelor. Polarizarea la electrozi si supratensiunea. 4.4. Notiuni generale de bioelectrochimie. 4.5. Surse chimice de energie electrica. Pile primare, acumulatori, pile de combustie. 4.6 Procese electrolitice in tehnologii electronice. 4.7. Coroziunea in mediu de electroliti. Termodinamica si cinetica proceselor de corozie. Metode de protectie impotriva coroziei metalelor.	12



	Total:	28
Bibliografie: B.Popescu, D.Ionita Chimie, Matrix Rom 2005 C. Pirvu, Chimie generala; Notiuni fundamentale, Ed. Printech, 2009. Stefan Perisanu, Chimie pentru ingineri nechimisti, Ed Politehnica Press, 2013 G. Hubca, M. Tomescu, C. Pirvu, Polimeri utilizati in electronica, electrotehnica si tehnica de calcul, Ed. Semne, 2006. Atkins, P. W. si Paula, J. de – Tratat de Chimie Fizica, Editura Tehnica, 2005. Rodica Sturza, Ana Verejan, Svetlana Haritonov si alti, Chimie aplicata pentru ingineri, Ed Tehnica-UMT, 2021		

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Cinetica chimica. Determinarea ordinului partial de reactie si a constantei de viteza. Determinarea energiei de activare	2
2	Termochimie. Determinarea entalpiei de neutralizare si a entalpiei de dizolvare	2
3	Echilibrul chimic. Factori care influenteaza echilibrul chimic. Principiul lui Le Chatelier	2
4	Electrochimie. Determinarea potentialului de electrod. Variatia tensiunii electromotoare a pilei Daniell Jacobi in functie de concentratia electrolitilor.	2
5	Electrochimie. Determinarea potentialului de coroziune. Metode de protectie impotriva coroziunii.	2
6	Electrochimie. Determinarea conductivitatii solutiilor de electroliti si a constantei de disociere.	2
7	Colocviu final de laborator	2
	Total:	14
Bibliografie:		

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	intelegerea si insusirea notiunilor teoretice fundamentale din toate capitole aferene acestei discipline; - cunoasterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test scris de verificare, în timpul semestrului, susținut la o dată fixată la începutul cursului Teste scurte (10 min) de verificare la sfârșitul capitolelor principale; Verificare finală	70%



11.5 Seminar/laborator/proiect	participare la toate lucrările de laborator, înțelegerea și însușirea cunoștințelor aferente fiecărei lucrări de laborator efectuate	Colocviu final de laborator, (evaluare orală)	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50 de puncte aferente activităților de pe parcursul semestrului			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Chimia este una din științele fundamentale, care studiază substanțele cu structura și proprietățile lor, urmărind în același timp modificările produse asupra acestora de reacțiile chimice. Industria dispozitivelor electronice a progresat rapid în ultimele decenii, astfel ca de la apariția primului tranzistor și până la circuitele integrate complexe, în care dimensiunile elementelor coboară până la nivelul zecilor de nanometri, au trecut doar câteva decenii. Acest progres se datorează dezvoltării tehnologiei de obținere a unor materiale cu fiabilitate, longevitate, precizie, greutate redusă și proprietăți deosebite. Pentru obținerea acestor performanțe sunt esențiale cunoștințele despre structura și proprietățile materialelor, posibilitatea evoluției spontane a unor procese chimice sau fizico-chimice, efectele termice ce însoțesc aceste procese și viteza de desfășurare a lor cât și a posibilității de obținere a energiei regenerabile. Cursul de Chimie asigură introducerea în principalele concepte necesare formării unui inginer capabil să se adapteze cerințelor economiei de piață și noilor tehnologii. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Prof. Dr. Cristian Pirvu

Prof. Dr. Cristian Pirvu

Drd. Alexandra Constantinescu

Sl Angela Paun

Cristina Dumitriu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Prof. Dr. Claudiu Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea