



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	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Chimie Chemistry						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Ileana Rău						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Ing. Simona Popescu S.L. Dr. Ing. Roberta Miftode						
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, îndemânare în manevrarea instrumentarului și echipamentelor de baza specifice laboratorului de chimie;



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



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; · Prezența obligatorie (conform Regulamentului privind organizarea și funcționarea studiilor universitare de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București).
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m ² /student. Prezența obligatorie la laboratoare (conform Regulamentului privind organizarea și funcționarea studiilor universitare de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București).

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 electroniști are 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 izolatoarelor. 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 analiza 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 exemplelor 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 conductoarelor, semiconductoarelor și izolatoarelor în diverse condiții); Reacții chimice și procese tehnologice (reacții de oxido-reducere ce stau la baza surselor de energie; Procese de curățare a suprafețelor cuacizi și baze; Procese electrochimice de electrodepunere, Coroziune și protecție anticoroziivă).
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



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



**Responsabilitate
și autonomie**

Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.

Responsabilitate profesională (respecta regulile de siguranță în laborator);

Autonomie în învățare (își asumă 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 expozitive (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 corozivitatea contactelor electrice, baterii, semiconductori, etc) iar 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 asimilate.

Acestă 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, camodaliții 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
1	Corelația dintre legătura chimică, structura și proprietățile materialelor. 1.1. Formarea legăturilor ionice, covalente și metalice. Exemple de combinații chimice, cu implicații în electronica (în stare cristalină, amorfă, lichidă, de cristal lichid) 1.2. Fenomene superficiale. Adsorbția. Coloizi. Procese sol-gel. Micro și nanodispersii. Procese membranare. 1.3. Influența structurii chimice asupra proprietăților electrice, magnetice și optice ale substanțelor. Aplicații la senzori chimici și biochimici. 1.4. Polimeri organici de importanță în industria electronică. 1.5. Semiconductori organici / anorganici; Corelația dintre legătura chimică, structura și proprietățile materialelor.	6
2	Termodinamica proceselor chimice 2.1. Parametri de stare intensivi și extensivi. 2.2. Efecte termice ale proceselor chimice la presiune și volum constant. Legea lui Hess. Legea lui Kirchhoff. 2.3. Funcții termodinamice introduse de principiul II: entropia, energia liberă, entalpia liberă, în corelație cu afinitatea chimică. Potențial chimic. 2.4. Echilibrul chimic. Principiul deplasării echilibrului chimic. Relația dintre funcțiile termodinamice și constanta de echilibru.	6



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



3	Cinetica reacțiilor chimice 3.1. Parametri cinetici: viteza de reacție, constanta de viteza, ordin de reacție, molecularitate, energie de activare. Reacții simple și reacții complexe. 3.2. Reacții chimice omogene. Reacții de ordinul I și II. 3.3. Reacții chimice eterogene. Cataliza eterogena. 3.4. Reacții în lanț drept și ramificat. Reacții 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. Electroliți. Echilibre ionice. Conductivitatea electrică a soluțiilor de electroliți 4.3. Reacții electrochimice. Tensiunea electromotoare și funcțiile termodinamice dereacție. Potential de electrod. Tipuri de electrozi. Seria de activitate a elementelor. Polarizarea la electrozi și supratensiunea. 4.4. Noțiuni generale de bioelectrochimie. 4.5. Surse chimice de energie electrică. Pile primare, acumulatori, pile de combustie. 4.6. Procese electrolitice în tehnologii electronice. 4.7. Coroziunea în mediu de electroliți. Termodinamica și cinetica proceselor decoroziune. Metode de protecție împotriva coroziei metalelor.	12
	Total:	28

Bibliografie:

Bibliografie:

- B. Popescu, D. Ionita, Chimie, Ed. Matrix Rom, 2005
- C. Pirvu, Chimie generală; Noțiuni fundamentale, Ed. Printech, 2009.
- I. Rău, S.A. Popescu, General Chemistry, Ed Printech, 2009
- G. Hubca, M. Tomescu, C. Pirvu, Polimeri utilizați în electronica, electrotehnica și tehnica de calcul, Ed.Semne, 2006.
- Atkins, P. W. și Paula, J. de – Tratat de Chimie Fizică, Editura Tehnica, 2005.
- C.D. Nenitescu, Chimie generală, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1973.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Cinetica chimică. Determinarea ordinului parțial de reacție și a constantei de viteză. Determinarea energiei de activare.	2
2	Termochimie. Determinarea entalpiei de neutralizare și a entalpiei de dizolvare.	2
3	Echilibrul chimic. Factori care influențează echilibrul chimic, principiul lui Le Chatelier.	2
4	Electrochimie. Determinarea potențialului de electrod. Variația tensiunii electromotoare a pilei Daniell Jacobi în funcție de concentrația electroliților.	2
5	Electrochimie. Determinarea potențialului de corozie. Metode de protecție împotriva coroziei.	2
6	Electrochimie. Determinarea conductivității soluțiilor de electroliți și a constantei dedisociere.	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 noțiunilor teoretice fundamentale din toate capitole aferente acestei discipline; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test scris de verificare, în timpul semestrului, susținut la o dată fixată la începutul cursului;	40
	- intelegerea si insusirea noțiunilor teoretice fundamentale din toate capitole aferente acestei discipline; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Teste scurte (10 min) de verificare la sfârșitul capitolelor principale;	10
	- intelegerea si insusirea noțiunilor teoretice fundamentale din toate capitole aferente acestei discipline; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Verificare finală	20
11.5 Seminar/laborator/proiect	- participare la toate lucrările de laborator, intelegerea si insusirea cunostintelor aferente fiecărei lucrări de laborator efectuate.	Colocviu final de laborator, (evaluare orală).	30
11.6 Condiții de promovare			
Utilizare corectă a cunoștințelor de bază în domeniu, dobândite din materia de curs Participare la toate lucrările de laborator și insusirea cunoștințelor minimale aferente fiecărei lucrări de laborator efectuate; Utilizare corectă a cunoștințelor dobândite în urma participării la lucrările de laborator; 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 (SEİS)

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 că de la apariția primului tranzistor 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 energiilor 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 moderne, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității, 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



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



25.09.2025

Prof. Dr. Ing. Ileana Rău

Conf. Dr. Ing. Simona Popescu

S.L. Dr. Ing. Roberta Miftode

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea