Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Chimie Chemistry			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Cristian Pirvu			
2.3 Titularul activităţilor 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 activităţilor 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 învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					29
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimia predată în liceu; Fizica (fizica moleculară si termo-dinamica, fizica atomică, radiaţii, electricitate) ; Algebra si analiza matematică
4.2 de rezultate ale învăţării	Efectuarea de calcule, indemanare in manevrarea instrumentarului si echipamentelor de baza specifice laboratorului de chimie;

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Existenţa unui amfiteatru dotat corespunzător (cu tabla de scris si videoproiector) care să asigure minim 1 m2/student
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Existenţa unui laborator dotat corespunzător cu surse de tensiune, multimetre, electrozi, bai de electrodepunere, pH-metre, conductometre, calculatoare, etc.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Cursul de Chimie destinat studentilor electronistiare ca scop formarea unei bazestiintifice fundamentale necesare intelegerii proceselor chimice ce stau la baza materialelor, dispozitivelor si tehnologiilor utilizate in domeniul electronicii si a telecomunicatiilor. Prin integrarea notiunilor de chimie generala cu aplicatii relevante pentru electronica si telecomunicatii(semiconductori, izolatori, procese de coroziune, materiale metalice si polimerice, procese electrochimice) cursul urmareste sa dezvolte gandirea stiintifica a studentilor si le ofera repere pentru corelarea principiilor chimice cu problemele tehnice specifice specializarii. temele principale abordate includ notiuni de structura si proprietati ale moleculelor, tipuri de legaturi chimice si interactiuni intermoleculare, proprietati fizico-chimice ale materialelor, procese electrochimice si fenomene de coroziune, precum si elemente de chimia semiconductorilor, dielectrictricelor si izolatorilor .Accentul se pune pe intelegerea principiilor ce stau la baza functionarii si fiabilitatii materialelor si componentelor electronice. Cursul este inclus in planul de invatamant pentru a oferi studentilor cunostiinte esentiale privind materialele si procesele chimice din domeniul electronicii si telecomunicatiilor. Aceste competente permit intelegerea si corelarea proprietatilor chimice cu performantele dispozitivelor electronice, prevenirea degradarii materialelor si fundamentarea unei viziuni interdisciplinare necesare formarii inginerului modern.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Intelegerea proprietatilor chimice si fizice ale materialelor utilizate in electronica;aplicarea principiilor chimice in fabricarea componentelor electronice; selectarea si evaluarea materialelor in functie de stabilitate, conductivitate si compatibilitate;integrarea cunostiintelor chimice in rezolvarea problemelor practice din ingineria electronica
Transversale (generale)	Gandire critica si analiza datelor; rezolvarea problemelor practice; lucru eficient in echipa; comunicare clara si coerenta; responsabilitate si etica profesionala; autonomie in invatare si adaptabilitate.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*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.* Structura si proprietatile materialelor (structura atomica, tipuri de legaturi, proprietatile fizico chimice ale materialelor); Chimia materialelor electronice (intelege comportamentul conductorilor, semiconductorilor si izolatorilor in diverse conditii); reactii chimice si procese tehnologice (reactii de oxido-reducere ce stau la baza surselor de energie, procese de curatare a suprafetelor cu acizi si baze, procese electrochimice de electrodepunere, coroziune si protectie anticoroziva)
Aptitudini	*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).* Aplica cunostiintele de chimie in analiza si optimizarea naterialelor electronice; realizeaza si interpreteaza experimentele de laborator; selecteaza materialele adecvate pentru componente electronice; Identifica si rezolva problemele practice legate de materiale si procese chimice;integreaza cunostiintele chimice in contextul ingineriei chimice
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* Responsabilitate profesionala (respecta regulile de siguranta in laborator); autonomie in invatare (isi asuma propia dezvoltare, cauta informatii suplimentare si se adapteaza la tehnologii si materiale noi); atitudine proactiva (manifesta 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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme. În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmuleţe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs. De asemenea se va folosi invatarea prin problema, adica studentii primesc o problema practica legata de aplicatiile electronice ale chimiei (ex coroziunea contactelor electrice, baterii, semiconductori, etc) si ei trebuie sa identifice conceptele chimice si sa propuna solutii. Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat. Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor. in cadrul lucrarilor practice se va apela la invatarea colaborativa - Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor experimente .

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**

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. Adsorbţia. 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 şi reacţii complexe. 3.2. Reactii chimice omogene. Reactii de ordinul I si II. 3.3. Reactii chimice eterogene. Coroziunea metalelor si semiconductorilor 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 şi funcţiile termodinamice de reacţie. 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 coroziune. Metode de protectie impotriva coroziunii 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, AnaVerejan, Svetlana Haritonov si alti, Chimie aplicata pentru ingineri, EdTehnica-UMT, 2021

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	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 noţiunilor teoretice fundamentale din toate capitole aferene acestei discipline; - cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test scris de verificare, în timpul semestrului, susţinut la o date fixata la începutul cursului Teste scurte (10 min) de verificare la sfarsitul capitolelor principale; Verificare finala	70%

11.5 Seminar/laborator/proiect	participare la toate lucrările de laborator, intelegerea si insusirea cunostintelor aferente fiecarei lucrari de laborator efectuate	Colocviu final de laborator, (evaluare orala)	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obtinera a 50 de puncte aferente activitatilor de pe parcursul semestrului			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Chimia este una din stiintele fundamentale, care studiaza substantele cu structura si proprietatile lor, urmarind in acelasi timp modificarile produse asupra acestora de reactiile chimice. Industria dispozitivelor electronice a progresat rapid in ultimele decenii, astfel ca de la aparitia primului tranzistor si pana la circuitele integrate complexe, in care dimensiunile elementelor coboara pana la nivelul zecilor de nanometrii, au trecut doar cateva decenii. Acest progres se datoreaza dezvoltarii tehnologiei de obtinere a unor materiale cu fiabilitate, longevitate, precizie, greutate redusa si proprietati deosebite. Pentru obtinerea acestor performante sunt esentiale cunostintele despre structura si proprietatile materialelor, posibilitatea evolutiei spontane a unor procese chimice sau fizico-chimice, efectele termice ce insotesc aceste procese si viteza de desfasurare a lor cat si a posibilitatii de obtinere a energiilor regenerabile. Cursul de Chimie asigura introducerea in principalele concepte necesare formarii unui inginer capabil sa se adapteze cerintelor economiei de piata si noilor tehnologii. Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	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
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea