



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biochimie						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.L. dr. ing. ec. Alina Robu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.L. dr. ing. ec. Alina Robu						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	10.D.05.O.003				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	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 seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					33
Tutorat					2
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					1
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: • Chimie • Știința materialelor • Noțiuni de medicină pentru ingineri
-------------------	--



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • noțiuni de bază privind structura atomilor, moleculelor și legăturilor chimice; • cunoștințe introductive despre biomolecule (glucide, lipide, proteine); • înțelegerea proprietăților soluțiilor apoase și a noțiunii de pH; • capacitatea de corelare a proprietăților materialelor cu mediul biologic.
--------------------------------	---

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se desfășoară într-o sală dotată cu videoproiector, computer și acces la materiale multimedia. • Suportul de curs este disponibil în format electronic (prezentări PowerPoint și materiale auxiliare). • Este necesar accesul studenților la resurse digitale pentru studiu individual.
5.2 de desfășurare a laboratorului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: echipamente de bază (pH-metru, balanță, agitator, dispozitive simple de măsurare), sticlărie de laborator (eprubete, pahare Berzelius, cilindri gradați, pipete), consumabile (hârtie indicator pH, benzi de test, mănuși, etichete). • Pentru desfășurarea activităților sunt necesari următorii reactivi și materiale: apă distilată, soluții tampon, soluții acide și bazice diluate; etanol (70–96%), oțet (acid acetic), soluții saline; probe biologice simple (lapte, albuș de ou, ulei vegetal, zahăr), benzi enzimatică pentru determinarea glucozei; • Documentația necesară: fișe de laborator, instrucțiuni de lucru, fișe pentru rezultate și interpretare. • Studenții trebuie să: aibă acces la suporturile de laborator înainte și în timpul activităților; aibă acces supravegheat la echipamentele didactice utilizate în demonstrații și să respecte normele de siguranță și a instrucțiunile cadrului didactic.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Științe inginerești aplicate, în cadrul programului de studii universitare de licență Inginerie Medicală, și are rolul de a oferi studenților baza științifică necesară înțelegerii proceselor biochimice care guvernează funcționarea organismului uman și interacțiunea acestuia cu materialele utilizate în aplicații medicale. Disciplina ocupă un loc esențial în formarea viitorului inginer medical, realizând legătura dintre cunoștințele fundamentale de chimie, biologie și știința materialelor, pe de o parte, și aplicațiile inginerești din domeniul biomaterialelor, implanturilor și dispozitivelor medicale, pe de altă parte.

Obiectivul general al disciplinei îl reprezintă formarea unei înțelegeri integrate asupra structurii moleculare a organismelor vii, a transformărilor biochimice fundamentale și a modului în care aceste procese influențează biocompatibilitatea, funcționalitatea și performanța materialelor biomedicale introduse în mediul biologic. Studenții vor dobândi capacitatea de a corela structura și



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



proprietățile biomoleculelor cu reacțiile chimice și răspunsurile biologice care apar la interfața biomaterial-țesut, în contextul aplicațiilor specifice ingineriei medicale.

Disciplina justifică includerea sa în planul de învățământ prin necesitatea formării unui limbaj comun între specialiștii din domeniul tehnic și cei din domeniul medical, precum și prin importanța cunoașterii proceselor moleculare implicate în proiectarea, selecția, utilizarea și evaluarea biomaterialelor. În absența acestor cunoștințe, analiza comportamentului implanturilor, a dispozitivelor medicale sau a materialelor utilizate pentru regenerare tisulară ar fi incompletă.

Tematica disciplinei abordează noțiuni fundamentale și aplicative privind compoziția chimică a materiei vii, structura și proprietățile apei în sistemele biologice, pH-ul și sistemele tampon, bioelementele esențiale, aminoacizii, proteinele, carbohidrații, lipidele și enzimele, precum și principalele căi metabolice implicate în producerea energiei celulare. Sunt tratate, de asemenea, aspecte privind metabolismul celular, stresul oxidativ, răspunsul imun și inflamator, procesele de vindecare și regenerare tisulară, biochimia țesutului osos și mecanismele osteointegrării.

În paralel cu fundamentarea teoretică, disciplina urmărește familiarizarea studenților cu aplicațiile biochimiei în ingineria medicală, cum sunt adsorbția proteinelor pe suprafețe implantabile, influența pH-ului asupra coroziunii și degradării materialelor, interacțiunea membranelor celulare cu suprafețele biomaterialelor, răspunsul imun la corpurile străine, precum și rolul proceselor metabolice în integrarea și funcționarea implanturilor.

Prin conținutul său, disciplina contribuie la dezvoltarea gândirii interdisciplinare și analitice, la formarea capacității de interpretare a fenomenelor biologice relevante pentru domeniul ingineresc și la pregătirea studenților pentru discipline de specialitate ulterioare, activități experimentale de laborator, proiectare biomedicală, cercetare aplicată și integrare profesională în sectoarele medical, industrial sau academic.



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Identifică principalele clase de biomolecule implicate în funcționarea organismului uman: glucide, lipide, proteine, enzime și acizi nucleici; • Recunoaște structura generală, proprietățile și rolurile biologice ale biomoleculelor; • Clasifică biomoleculele în funcție de structură, compoziție chimică și rol fiziologic; • Explică principalele procese implicate în glicoliză, respirație celulară și utilizarea ATP-ului în organism; • Recunoaște mecanismele biochimice de bază implicate în răspunsul imun, inflamație și apărarea organismului; • Compară răspunsul fiziologic normal cu reacțiile biologice apărute la contactul cu un biomaterial; • Explică procesele biochimice implicate în vindecarea și regenerarea tisulară; • Explică rolul adsorbției proteinelor la suprafața implanturilor și influența acesteia asupra răspunsului celular; • Recunoaște importanța pH-ului fiziologic și a sistemelor tampon în menținerea homeostaziei; • Explică influența reacțiilor redox asupra degradării materialelor și asupra mediului biologic local; • Compară comportamentul diferitelor materiale în raport cu biocompatibilitatea și stabilitatea chimică;
Abilități	• Aplică noțiunile fundamentale de biochimie în interpretarea fenomenelor relevante pentru ingineria medicală; • Utilizează argumentat concepte biochimice pentru explicarea interacțiunilor dintre biomateriale și mediul biologic; • Interpretează relațiile de cauzalitate dintre structura moleculară, reacțiile chimice și răspunsul biologic; • Corelează proprietățile fizico-chimice ale materialelor cu procesele de adsorbție proteică, inflamație, integrare sau degradare biologică; • Identifică soluții și propune variante de selecție a materialelor în funcție de cerințe biologice și funcționale specifice; • Aplică metode simple experimentale pentru determinări biochimice și pentru evaluarea unor procese relevante biomedical; • Aplică metode calitative de laborator pentru identificarea glucidelor, lipidelor și proteinelor din probe simple; • Selectează și grupează informații experimentale relevante într-un context tehnico-biomedical dat; • Formulează puncte de vedere argumentate privind comportamentul biomaterialelor în mediu biologic; • Adaptează cunoștințele teoretice la situații practice noi și anticipează posibile efecte biologice ale utilizării materialelor medicale;



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Responsabilitate și autonomie	• Aplică în mod autonom și responsabil cunoștințele dobândite în realizarea activităților de laborator și în rezolvarea sarcinilor specifice domeniului; • Respectă normele de securitate și regulile de lucru în laborator, utilizând corect materialele, reactivii și echipamentele didactice; • Verifică corectitudinea etapelor experimentale și a rezultatelor obținute, identificând eventuale erori sau limitări; • Analizează critic datele experimentale și formulează concluzii argumentate științifice; • Selectează și utilizează surse bibliografice relevante, analizând și sintetizând informația științifică; • Respectă principiile de etică academică în utilizarea și citarea surselor; • Demonstrează autonomie în organizarea activităților de învățare și în gestionarea sarcinilor individuale și de grup; • Manifestă responsabilitate în realizarea lucrărilor de laborator și în respectarea termenelor de predare; • Formulează puncte de vedere proprii privind comportamentul biomaterialelor în mediul biologic, susținute prin argumente științifice; • Evaluează impactul utilizării materialelor biomedicale asupra organismului și asupra mediului, din perspectivă tehnică și etică; • Demonstrează capacitatea de a lua decizii informate în contexte experimentale și aplicative specifice ingineriei medicale.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Pornindu-se de la specificul programului de studii Inginerie Medicală și de la nivelul de pregătire al studenților, procesul de predare al disciplinei Biochimie va utiliza metode didactice centrate pe student, menite să faciliteze înțelegerea noțiunilor fundamentale și aplicarea acestora în contexte ingineresti și biomedicale. Se vor combina metode expozitive, conversative și aplicative, astfel încât procesul de învățare să fie accesibil, logic structurat și relevant profesional.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegerea, expunerea interactivă, conversația euristică, explicația, demonstrația și problematizarea, completate de exemple practice specifice domeniului biomaterialelor, implanturilor și dispozitivelor medicale. Studenții vor fi încurajați să participe activ prin întrebări, formularea de ipoteze, interpretarea unor situații aplicative și corelarea conceptelor biochimice cu fenomene biologice reale.

Fiecare curs va debuta cu recapitularea noțiunilor anterior parcurse, cu accent asupra conceptelor esențiale necesare înțelegerii temei curente. În acest mod se consolidează progresiv baza de cunoștințe și se identifică eventualele dificultăți de învățare sau lacune conceptuale. În cazul constatării unor rămăneri în urmă, se vor relua explicațiile necesare, se vor oferi exemple suplimentare, materiale suport și recomandări pentru studiul individual.

Predarea se va realiza cu ajutorul prezentărilor PowerPoint, schemelor explicative, imaginilor, reprezentărilor grafice, secvențelor video și studiilor de caz, astfel încât informațiile complexe să fie mai ușor de înțeles și asimilat. Vor fi utilizate exemple din practica biomedicală privind interacțiunea biomaterial-țesut, coroziunea implanturilor, adsorbția proteinelor, răspunsul imun, regenerarea tisulară și funcționarea sistemelor biologice relevante pentru inginerul medical.

Disciplina urmărește dezvoltarea gândirii logice și interdisciplinare, prin integrarea noțiunilor de chimie, biologie și știința materialelor într-o perspectivă aplicativă. Studenții vor fi sprijiniți să își



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



construiască propriul parcurs de învățare prin acces la suporturile de curs, recomandări bibliografice, teme de reflecție și sarcini individuale adaptate ritmului de progres.

Se va acorda atenție formării abilităților de comunicare științifică, argumentare și lucru în echipă, prin discuții dirijate, rezolvarea de probleme și activități colaborative. Feedback-ul oferit periodic va avea rol de reglare a procesului de învățare, de creștere a motivației și de adaptare continuă a demersului didactic la nevoile reale ale studenților.

9. Conținuturi

CURS		
Capit olul	Conținutul	Nr. ore
I	Fundamente de biochimie și organizarea materiei vii Săptămâna 1: Introducere în biochimie. Biomolecule și rol biologic Săptămâna 2: Apa, pH-ul și sistemele tampon biologice Săptămâna 3: Bioelemente și compuși anorganici ai organismului	6
II	Capitolul II. Biomolecule fundamentale și relația structură-funcție Săptămâna 4: Aminoacizi. Structură și proprietăți Săptămâna 5: Carbohidrați. Clasificare și rol metabolic Săptămâna 6: Lipide. Structură și membrane biologice Săptămâna 7: Proteine. Structură și funcții Săptămâna 8: Enzime. Cataliză biologică	12
III	Capitolul III. Metabolism celular și bioenergetică Săptămâna 9: Glicoliza și respirația celulară	2
IV	Capitolul IV. Sistemul imunitar și biocompatibilitatea biomaterialelor Săptămâna 10: Sistemul imunitar și inflamația Săptămâna 11: Răspunsul organismului la biomateriale	4
V	Capitolul V. Biochimia țesuturilor și procese regenerative Săptămâna 12: Biochimia osului și a țesutului conjunctiv Săptămâna 13: Vindecarea și regenerarea tisulară, Biomateriale inteligente și tendințe moderne	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Robu, Alina, *Noțiuni de medicină pentru ingineri, suport de curs electronic, UNSTPB, 2025–2026*, <https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=3774>
2. Lehninger Albert L., Nelson David L., Cox Michael M., **Principiile biochimiei Lehninger**, Editura ALL, București, 2017, ISBN 978-606-587-433-6.
3. Berg Jeremy M., Tymoczko John L., Gatto Gregory J., Stryer Lubert, **Biochimie**, Editura Callisto, București, 2019, ISBN 978-973-1959-55-9.
4. Fărcășanu Ileana Cornelia, Gruia Maria Iuliana, **Biochimie medicală**, Editura Universității din București, București, 2005, ISBN 973-737-023-6.
5. Atanasiu Valeriu, Mohora Maria, Duță Carmen, Gîlcă Marilena, Gaman Laura, Muscurel Corina, Virgolici Bogdana, **Biochimie medicală, Partea I**, Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2023, ISBN 978-606-011-265-5.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



6. Atanasiu Valeriu, Duță Carmen, Gaman Laura Elena, Gîlcă Marilena, Stoian Irina, Mohora Maria, Muscurel Corina, Vîrgolici Bogdana, **Biochimie medicală**, Partea a II-a, Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2023, ISBN 978-606-011-269-3.
7. Voet Donald, Voet Judith G., Pratt Charlotte W., **Fundamentele biochimiei**, Editura Universitară, București, 2014, ISBN 978-606-591-999-0.
8. Murray Robert K., Bender David A., Botham Kathleen M., Kennelly Peter J., Rodwell Victor W., Weil P. Anthony, **Biochimie ilustrată Harper**, Editura Medicală Callisto, București, 2016, ISBN 978-973-1959-88-7.
9. Rodwell Victor W., Bender David A., Botham Kathleen M., Kennelly Peter J., Weil P. Anthony, **Harper's Illustrated Biochemistry**, McGraw-Hill Education, New York, 2018, ISBN 978-125-983793-7.
10. Campbell Mary K., Farrell Shawn O., **Biochemistry**, Editura Hipocrate, București, 2012, ISBN 978-973-88372-6-3.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elemente chimice ale vieții. Hibridizarea carbonului	2
2.	Determinarea pH-ului și sisteme tampon	2
3.	Variații de pH în reacții redox material–mediu	2
4.	Determinarea glucozei prin benzi enzimatic	2
5.	Identificarea lipidelor și a comportamentului hidrofob	2
6.	Identificarea proteinelor prin denaturare	2
7.	Evaluare	2
Total:		14
Bibliografie:		
1. Robu, Alina, Noțiuni de medicină pentru ingineri, suport de curs electronic, UNSTPB, 2025–2026, https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=3774		
2. Atanasiu Valeriu, Mohora Maria, Biochimie medicală . Ghid pentru lucrări practice, Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2016, ISBN 978-973-708-922-9.		
3. Atanasiu Valeriu, Stoian Irina Anna-Maria, Biochimie medicală. Lucrări practice pentru FMAM , Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2010, ISBN 978-973-708-325-8.		
4. Atanasiu Valeriu, Căplănuși Mircea Adrian, Mohora Maria, Duță Carmen și colab., Biochimie medicală. Lucrări practice , Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2003, ISBN 973-8047-99-4.		
5. Atanasiu Valeriu, Mohora Maria (coord.), Biochimie medicală. Ghid pentru lucrări practice , Editura Niculescu, București, 2013, ISBN 978-973-748-822-0.		
6. Stoian Irina (coord.), Practical Guide of Biochemistry , Carol Davila University Press, București, 2013, ISBN 978-973-708-714-0.		
7. Țițeica Maria, Halunga-Marinescu Speranța, Practica laboratorului clinic , Editura Academiei Române, București, 1994.		



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București**
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen final	probă scrisă / orală	20%
	Verificare cu degrevare (examen parțial) în săptămâna 9 din capitolele I și II	probă scrisă / orală	20%
10.5 Laborator	Activitate laborator	prezență, implicare	10%
	Referate laborator	evaluare practică	30%
	Teme / studiu individual	evaluare continuă	20%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a minimum 50% din punctajul total aferent disciplinei. • Obținerea a minimum 50% din punctajul aferent activității de curs (verificare pe parcurs + examen final). • Participarea la activitățile de laborator conform regulamentului facultății și predarea lucrărilor solicitate. • Obținerea notei minime de promovare conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea studiilor universitare de licență aplicabil în UNSTPB			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

22.09.2025

Alina ROBU

Alina ROBU

Data avizării în
departament

Director de departament

24.09.2025

Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

24.09.2025

Radu ȘTEFĂNOIU