

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Biochimie				
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU				
2.3 Titularul activităților de laborator			Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU				
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Chimie organică, Chimie anorganică și Chimie analitică
--

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie într-un amfiteatru prevăzut cu tablă electronică și clasică respectiv videoproector și conexiune la internet. Studenții vor avea la dispoziție și consulta suportul de curs înaintea prelegerilor. Se va stimula participarea interactivă a studenților. Studenții vor utiliza telefonul mobil sau a alte dispozitive electronice doar pentru a înlesni activitățile propuse din cadrul cursului.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de biochimie cu dotări standard specifice disciplinei. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul seminarului. Prezența la activitate de seminar/laborator este obligatorie, în conformitate cu reglementările în vigoare. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studenții să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective. Rezolvarea și predarea temelor de la seminar se realizează conform calendarului stabilit la începutul semestrului, de comun acord între cadru didactic și studenți. Temele se anunță cu 2 săptămâni înainte de termenul de predare al acestora, pentru verificare

6. Competențe

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează probe chimice - Efectuează proceduri de încercare pe probe chimice deja pregătite, utilizând echipamentele și materialele necesare. Încercarea prin eșantionare chimică implică operațiuni precum sistemele cu pipeta sau de diluare.
CP14	Documentează rezultatele analizelor - documentează pe suport hârtie sau pe dispozitive electronice procesul și rezultatele analizelor efectuate asupra eșantioanelor.
CP17	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP19	Pregătește probe chimice - pregătește probe specifice, cum ar fi probe de gaz, lichide sau solide pentru ca acestea să fie pregătite pentru analiză, etichetare și depozitare, conform specificațiilor.
CP24	Utilizează echipament de analiză chimică - Utilizează echipament de laborator, cum ar fi echipament de absorbție atomică, pH-metru și aparat de măsură a conductivității sau camera de pulverizare salină.
CP32	Întreține echipamentul de laborator - Curăță articolele de sticlărie din laborator și alte echipamente, după utilizare, și le verifică pentru semne de deteriorare sau coroziune, pentru a asigura buna lor funcționare.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă - este pro activ și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta să afle ce spun sau fac ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea - acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.
CT4	Lucrează în echipe - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii¹

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP14, CP17	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale	Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile

¹Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează Fișa Disciplinei. Enunțurile, preluate în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

	de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate.	din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.	fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.
CP17	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică.	Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor.
CP19	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte.
CP24	Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate.	Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.	Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice.
CP32	Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.	Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative).	Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de biochimie, a compușilor biochimici cu masă moleculară mică sau mare.

Studentul descrie structura, proprietățile și importanța cuantificării metaboliților, proteinelor sau ADNului.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale de biochimie.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de biochimie și face conexiuni între noțiunile învățate (legi, mărimi și unități fundamentale).

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul biochimiei, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Studentul adaptează informații despre structura substanțelor de interes biochimic corelându-le cu proprietățile și reactivitatea acestora folosind cunoștințe teoretice și practice.

Studentul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor cu substanțe chimice/compuși biochimici elaborând proceduri/protocoale de lucru.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale și specifice de Biochimie.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de Biochimie și face conexiuni între noțiunile învățate.
Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Aptitudini

Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor compușilor chimici.

Studentul aplică conceptele majore din domeniul biochimiei în practica chimică sau în laboratoarele de specialitate.

Studentul operează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul selectează corect parametrii fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.

Studentul interpretează responsabil rezultatele documentarii în vederea comunicării acestora către cei interesați.

Responsabilitate și autonomie

Studentul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor sau care se desfășoară în laboratoarelor medicale.

Studentul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului sau unității profesionale din care face parte.

Studentul propune implementarea unor protocoale noi în vederea eficientizării activității desfășurate în laborator.

Studentul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni introductive. Energia. Legăturile chimice. Dipolii. Legăturile necovalente. Specificitatea de legare. Rolul interacțiunilor slabe.	Prelegerea	2 ore [3,4,5,8]
Constantele de disociere. Afinitatea moleculelor partenere. pH-ul sistemelor biologice. Direcția reacțiilor biochimice. Reacțiile redox din procesele biochimice. Energia de activare și viteza de reacție. Aminoacizi. Structura. Clasificare.	Prelegerea	2 ore [3,4,5,7]
Clasificare Aminoacizi (continuare) Clasificare Aminoacizi (proteinogeni și neproteinogeni, glucogeni și cetogenici)	Prelegerea	2 ore [1,2,4,6,7,8]
Proprietăți acido-bazice. Punctul izoelectric. Derivații aminoacizilor. Modificarea catenei laterale a proteinelor Hiperaciduriile. Determinarea aminoacizilor în laboratorul clinic. Derivații biologic activi ai aminoacizilor. Peptidele.	Prelegerea	2 ore [1,2,6,7]
Proteinele. Funcțiile și nivelurile de organizare ale proteinelor Determinarea structurii primare. Structura secundară. Proteinele fibrilare. Structura terțiară – o combinație de structuri secundare. Structura terțiară – o combinație de structuri secundare	Prelegerea	2 ore [1,2,3,5,6,7,8]
Nivelurile de organizare ale proteinelor (continuare). Structura cuaternară a proteinelor. Proteine globulare care transportă oxigenul: Mioglobina și hemoglobina.	Prelegerea	2 ore [1,2,3,7,8]
Izolarea, purificarea și caracterizarea proteinelor. Alegerea sursei proteice. Fraționarea celulară. Precipitarea proteinelor. Pregătirea probelor pentru cromatografie. Tipuri de separări cromatografice utilizate în cazul proteinelor. și electroforeza.	Prelegerea	2 ore [4]
Metode de separare și estimare a purității proteinelor respectiv a masei moleculare relative sau exacte a proteinelor Electroforeza în geluri de poliacrilamidă. Focusarea izoelectrică. Punctul izoelectric. Electroforeza bidimensională (2-DE). Spectrometria de masă.	Prelegerea	2 ore [4]
Enzimele – catalizatori biochimici Inhibitori enzimatici din componenta medicamentelor. Proprietățile remarcabile ale enzimelor - Puterea catalitică, Specificitatea. Factori	Prelegerea	2 ore [1,2,3,7,8]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
care influențează activitatea catalitică (pH, temperatura, tărie ionică).		
Enzimele - cofactorii anorganici și organici enzimatici. Nomenclatura / clasificarea enzimelor: oxidoreductazele, transferazele, hidrolazele, liazele, izomerazele, sintetazele, translocazele. Aplicații ale enzimelor	Prelegerea	2 ore [1,2,3,7,8]
Vitamine liposolubile. Vitamina A. Retinul și procesul vederii. Deficiența vitaminei A și hipervitaminoza. Vitamina D. Variante metabolice ale vitaminei D și funcțiile acestora. Carența și hipervitaminoza. Vitamina E. Funcțiile, deficiența și utilizările. Tocotrienolii	Prelegerea	2 ore [3,7,8]
Vitamine hidrosolubile (continuare) Vitamina B2. Rolul flavinelor (FAD și FMN). Deficiențele riboflavinei Vitamina B3. Rolul metabolic al coenzimelor NAD ⁺ și NADP ⁺ . Deficiența și supradozajul de niacină Vitamina B5. Absorbția și formele active (4'-fosfopantoteina, coenzima A). Deficiența de acid pantotenic Vitamina B6. Variante și forme active. Rolul metabolic. Carența și toxicitatea vitaminei B6 Vitamina B7. Rol metabolic. Cauzele deficienței de biotină Vitamina B9 (acidul folic). Rol metabolic Vitamina B12 (Cobalamina). Formele active. Vitamina C. Absorbție, forme active și inactive Carența vitaminei C.	Prelegerea	2 ore [3,8]
Nucleotidele și acizii nucleici. Diferențele dintre clasele de acizi nucleici. Structura ADN-ului și ARN-ului. Variantele structurale ale ADN-ului. Flexibilitatea conformațională a ADN-ului. Proprietățile ADN-ului în soluție. Reacția de polimerizare în lanț (PCR) Aplicații ale tehnicii PCR	Prelegerea	2 ore [1,2,3,7,8]
Lipide. Structura și proprietățile fizice. Funcțiile lipidelor. Tipuri de lipide. Triacil gliceridele și acizii grași. Glicerofosfolipide, plasmogenii și ceramidele. Bilipide. Membrana celulară.	Prelegerea	2 ore [1,2,3,5,7,8]

Bibliografie

1. Garrett, R.H., Grisham, C.M., Biochemistry, 7th Edition, Boston, MA, USA, 2023.
2. Pethusamy, K., Biochemistry for Undergraduates, Passing MBBS Series, CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd, India, 2022.
3. Quentin, F., Gallet, P.F., Guilloton, M., Quintard, B., 2e Edition, Biochimie en 84 fiches, Dunod, Paris, 2023.
4. Gourkhede, P.H., Biochemistry and its Application, e-book, Arcler Press, 2023.
5. Seager, S.L., Slabaugh, M.R., Hansen, M.S., Chemistry for Today. General, Organic and Biochemistry, 10th Edition, Cengage, Boston, MA, USA, 2022.
6. GRE® Biochemistry, cell and molecular biology test. Practice Book, Educational Testing Service, 2016.
7. Voet, D., Voet, J., Pratt, C. W., Fundamental of Biochemistry (3th Edition), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, 2013.
8. Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemistry (7th Edition), W. H. Freeman 2012.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Reguli în laboratorul de biochimie. Echipamente și aparatura. Prepararea soluțiilor tampon din laboratorul de biochimie. Seminar aminoacizi.	Experiment / demonstrație	4 ore [1,2,4,5]
Estimarea concentrației proteinelor. Metoda spectrofotometrică directă și Bradford. Test aminoacizi.	Experiment / demonstrație	4 ore [2,4,5]
Extracția catalazei din surse vegetale. Influența pH-ului, temperaturii și a inhibitorilor asupra activității enzimatice. Seminar proteine.	Experiment / demonstrație	4 ore [5]
Dozarea vitaminei B1 din preparatele farmaceutice Test proteine.	Experiment / demonstrație	4 ore [3]

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Separarea aminoacizilor, peptidelor și proteinelor prin cromatografie de lichide de înaltă performanță (HPLC)	Experiment / demonstrație	4 ore [5]
Electroforeza ADN-ului. Test enzime și acizi nucleici	Experiment / demonstrație	4 ore [1,3,4,5]
Referat literatură – prezentarea unei teme de interes din domeniul Biochimiei.	Conversația/ expunerea	4 ore

Bibliografie

1. Kaushik, G.G., Sharma, N., Dabeer, S., Jindal, R., Practical Manual of Biochemistry, 2nd Edition, CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd, India, 2022.
2. Lasseter, B.F., Biochemistry in the Lab. A manual for undergraduates, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2020
3. Nosareva, O.L., Stepovaya, E.A., Fedorova, T.S., Timin, O.A., Shakhristova, E.V., Spirina L.V., Serebrov V.Yu., Laboratory Manual for Practical Biochemistry, Tomsk: Siberian State Medical University, 2019.
4. Joy, P.P., Surya S. and Aswathy C., Laboratory Manual of Biochemistry, Kenela Agricultural University, Pineapple Research Station, 2015.
5. Gradinaru, R., Drochioiu, G., Introducere în laboratorul de biochimie De la teorie la experiment, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, 2011.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este corelat cu competențele profesionale și transversale prevăzute pentru programul de studii universitare de licență Chimie medicală și cu cerințele actuale ale domeniului analizelor chimice, biochimice și medicale. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator.

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii și cerințele laboratoarelor de analize medicale, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului medical. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul laboratorului medical, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		30		
Curs	Forma de evaluare					
	Pondere		0			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale					
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		100			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisa periodica		50	Da	
		Referat		50	Da	
10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)		70		
		Forma de evaluare		Verificare scrisă finală		

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Evaluarea studenților se realizează în conformitate cu cerințele și criteriile de evaluare prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse.

Criteriile de evaluare reflectă direct rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii, respectiv al disciplinei Biochimie.

În cazul activităților practice de laborator, recuperarea activităților neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, prin

activități practice stabilite de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.

Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau cu situații medicale documentate, modalitatea și condițiile de evaluare pot fi adaptate, în conformitate cu prevederile regulamentelor instituționale fără diminuarea standardelor de competență și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.

10.4 Standard minim de performanță

Nota 5 (cinci), conform baremului, reprezintă nota minimă necesară pentru promovarea fiecăreia dintre probele de evaluare prevăzute la punctele 10.1 – Evaluarea continuă și 10.2 – Evaluarea finală.

Pentru fiecare probă de evaluare, acordarea notei se realizează în conformitate cu baremul specific, pe baza criteriilor și a rezultatelor învățării prevăzute în fișa disciplinei.

Prezența studenților la Evaluarea finală este condiționată de obținerea notei 5 (cinci) la Evaluarea continuă pentru activitățile de curs/laborator/seminar.

Studenții care nu obțin minimum nota 5 (cinci) la Evaluarea continuă nu sunt eligibili pentru susținerea Evaluării finale în sesiunea de examene, urmând să îndeplinească această condiție în sesiunea de restanțe.

Nota finală se stabilește pe baza ponderilor aferente componentelor de evaluare prevăzute la punctele 10.1 și 10.2, cu respectarea condițiilor minime de promovare stabilite pentru fiecare tip de evaluare.

Data completării,

23.09.2026

Titular de curs,

Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU

Titular de laborator,

Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU

Data avizării în departament,

Director de departament,

Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA