



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1.	UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE “CAROL DAVILA”
1.2.	FACULTATEA MEDICINĂ / DEPARTAMENTUL I ȘTIINȚE FUNCȚIONALE
1.3.	DISCIPLINA BIOCHIMIE
1.4.	DOMENIUL DE STUDII SANATATE
1.5.	CICLUL DE STUDII: LICENȚĂ
1.6.	PROGRAMUL DE STUDII - MEDICINA

2. Date despre disciplină

2.1.	Denumirea disciplinei - Biochimie						
2.2.	Titularul activităților de curs – Prof. Dr. Valeriu Atanasiu, Prof. Dr. Maria Mohora						
2.3.	Titularul activităților de seminar - Conf.Dr. Irina Ana Maria Stoian, SL.Dr. Marilena Gîlcă-Vasile						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I si II	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DF (disciplina fundamentală)

3. Timpul total estimat (ore/semestru de activitate didactică)

3.1. Nr ore pe săptămână	4 sem I 2 sem II	din care : 3 curs	2 sem I 1 sem II	3.3. seminar/ laborator	2 sem 1 1 sem 2
3.4. Total ore din planul de învățământ	84 (56 sem I 28 sem II)	Din care : 42 curs	28 sem I 14 sem II	3.6. seminar/ laborator	42 28sem I 14 sem II)
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (Nr ore pe săptămână)					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren (Nr ore pe săptămână)					
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri (Nr ore pe săptămână)					
Tutoriat					
Examinări (Nr ore pe semestru)					
Alte activități					
3.7. Total ore de studiu individual					
3.9. Total ore pe semestru					
3.10. Numărul de credite	9 credite				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu e cazul
4.2. de competențe	Nu e cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Asigurare amfiteatru, videoproiecție, tabla, markeri
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	Asigurare spațiu laborator, aparatură specifică, preparare truse de reactivi conform 6.2

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale (exprimate prin cunoștințe și abilități)	- asimilarea unor concepte de biochimie fundamentală - abilitatea de a realiza experimente de biochimie în laborator - capacitatea de a corela aspecte de biochimie structurală cu cele de biochimie funcțională - cunoașterea tehnicilor de bază folosite în laboratorul de biochimie medicală - crearea abilităților practice de utilizare a aparaturii și instrumentarului specific laboratorului de biochimie - capacitatea de a prelucra și interpreta datele experimentale obținute în laborator
Competențe transversale (de rol, de dezvoltare profesională, personale)	- capacitatea de a lucra eficient în echipă/grup organizat sau independent, flexibilitate și adaptabilitate în diferite circumstanțe, capacitatea de a prelua diferite roluri în echipă (leader, executant) - dezvoltarea gândirii medicale preclinice - capacitatea de a identifica scopul, modalitățile de atingere a scopului, realizarea unui plan etapizat, coerent de lucru, finalizarea în timp util a proiectelor, capacitatea de a extrage concluzii din experiențele realizate - dobândirea unui limbaj științific biomedical de bază

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

5.1. Obiectivul general	Familiarizarea studenților cu principalele concepte de biochimie medicală, tehnici de laborator de biochimie folosite în practica medicală și în cercetarea științifică medicală
5.2. Obiective specifice	Cursul de Biochimie Medicală își propune să prezinte studenților: noțiuni fundamentale de biochimie medicală, aspecte de biochimie structurală, principalele căi metabolice, tehnici utilizate în practica medicală. Lucrările practice de biochimie își propun să prezinte studenților principiile care stau la baza funcționării aparaturii din laboratorul de biochimie, să asigure crearea abilităților practice de folosire a acestora și înțelegerea importanței determinărilor biochimice în practica medicală. De asemenea în cadrul lucrărilor practice de biochimie studenții își vor dezvolta capacitatea studenților de a prelucra datele experimentale și de a interpreta rezultatele din prisma mecanismelor moleculare implicate.

8. Conținuturi

6.1. Curs	Metode de predare	Observații
SEM I	- Prelegere, expunere sistematică - Folosirea materialelor electronice de prezentare (PowerPoint, videoproiecție, diverse materiale Web, etc) - Metoda interactivă - Exemplificare - Problematizare Cursurile se predau în	Continutul cursurilor este conform programei analitice.
1) Obiectul biochimiei - Corelarea biochimiei cu celelalte științe biomedicale. Aminoacizi naturali - Structura, clasificare, proprietăți fizice, chimice - ionizare și punct izoelectric. Peptide: definiție, structură, proprietăți, peptide naturale mai importante.		
2) Proteine: Structura primară, a proteinelor, conformația proteinelor (structura secundară și terciară și cuaternară). Colagenul și elastina; structura și rol.		

3)Clasificarea proteinelor - Proteine plasmatice: fractiuni obtinute prin electroforeza; rolul si caracteristicile lor. Imunoglobuline si fibrinogen: structura si rol. Hemoglobina reglarea alosterica a functiei hemoglobinei.	amfiteatru si sali dotate tehnic adecvat cu laptop, videoproiector. Toate cursurile sunt actualizate conform programelor specifice din alte centre universitare din tara si strainatate, și conform ultimelor descoperiri din domeniu.	
4)Enzimele: structura, activitate, denumire si clasificare. Caracteristicile enzimelor: scaderea energiei de activare a reactiilor catalizate, capacitatea catalitica. Specificitati ale enzimelor: de reactie, de substrat, stereochemica. Modul de actiune al enzimelor (centrul activ, cofactori, izoenzime, complexe multienzimatice).		
5)Cinetica enzimatica (ecuatii Michaelis - Menten si Lineweaver-Burk, semnificatiile constantei Michaelis K_M , factori care influenteaza viteza reactiilor enzimatic, inhibitori competitiv, necompetitivi). Reglarea alosterica si covalenta a activitatii enzimelor. Coenzime si vitamine.		
6)Glucide: Monozaharide, oligozaharide, polizaharide; structura si roluri - Aminozaaharuri si dezoxizaharuri. Glicoproteine structura si roluri. Proteoglicani structuri, roluri și exemple (acidul hialuronic, condroitin sulfatii, dermatan sulfatul, heparan sulfatul, keratan sulfatul, heparina).		
7)Lipide: acizi grasi, acilgliceroli, glicerofosfolipide, sfingolipide - structura, proprietati si roluri. Colesterolul si acizii biliari - structura si roluri.		
8)Acizi nucleici. Componente structurale: baze azotate, nucleozide, nucleotide - Structura covalenta si conformatia ADN. Organizarea materialului genetic la procariote si eucariote - Arhitectura genomului eucariot.		
9)Biosinteza ADN (replicarea) Replicarea la procariote: etape, fidelitatea procesului. Replicarea la eucariote. Particularitati - Sinteza ADN pe matrita ARN. ARN: Clasificare, structura si roluri - Biosinteza ARN pe matrita de ADN (transcrierea). Transcrierea la procariote: Etape. Transcrierea la eucariote: etape, particularitati. Inhibitori ai transcrierii.		
10)Prelucrari posttranscriere ale ARNm, ARNt si ARNr. Excizia intronilor din transcriptele primare ale ARNr ARNm si ARNt. Biosinteza ARN pe matrita de ARN. Biosinteza proteinelor: codul genetic. Biosinteza proteinelor: etape, reglarea - prelucrari post traducere. Leziuni ale moleculelor ADN, mecanisme de reparare, mutatii.		

11) Biochimia hormonilor: definiție clasificare receptori hormonali. Mecanismul de acțiune al hormonilor: hidrofilii. Proteinele G, adenilciclaza și fosfodiesteraza, proteinchinaze și fosfoprotein-fosfataze. Mecanismul de acțiune al hormonilor steroidici și tiroidieni.		
12) Hormonii tiroidieni. Hormonii steroizi: Hormonii corticosuprarenalieni cortisolul și aldosterona. Hormonii sexuali (Structura, biosinteza, transport, metabolism, reglarea secreției, acțiuni biologice) Hormonii pancreatici. Hormoni medulosuprarenalieni. Hormonii hipotalamici și hipofizari. Hormonii hipofizari. Hormonii care reglează homeostazia calciului (parahormonul, calcitonina, calcitriol) (Structura, biosinteza, transport, metabolism, reglarea secreției, acțiuni biologice)		
13) Aspecte termodinamice ale reacțiilor din organismele vii, energia liberă, reacții exergonice și endergonice. Cuplarea reacțiilor exergonice cu cele endergonice. ATP - intermediar energetic comun. Alți compuși macroergici - Sinteza ATP prin fosforilare la nivelul de substrat.		
14) Lanțul respirator mitocondrial și fosforilarea oxidativă. Mecanisme de fosforilare - Decuplanti - Specii incomplete reduse ale oxigenului		
SEM II		
1) Metabolism glucidic I - Digestia și absorbția glucidelor, căi de metabolizare glucoză. Glicoliza: etape, reglare, bilanț energetic.		
2) Metabolism glucidic II. Decarboxilarea oxidativă a piruvatului. Ciclul Krebs: etape, reglare. Suntul pentozofosfatilor: etape, rol. Calea acidului glucuronic: etape, rol.		
3) Metabolismul glucidic III. Gluconeogeneza: etape, reglare. Gluconeogeneza din proteine și din lipide ciclul Cori. Metabolism glicogen: Glicogeneogeneza; etape, reglare rol - glicogenoliza: etape, reglare rol. Metabolismul galactoză și fructoză, corelații clinice.		
4) Metabolismul lipidic I. Digestia și absorbția lipidelor.		

Metabolismul acizilor grasi - Corelatii clinice.		
5)Metabolismul lipidic II. Metabolismul triacilgliceroli. Metabolismul corpi cetonici: Reglarea cetogenezei. Metabolismul colesterolului. Corelatii clinice.		
6)Metabolism lipidic III. Metabolismul lipoproteinelor plasmatic. Corelatii clinice. Eicosanoizi Prostaglandine leucotriene, tromboxan: biosinteza, rol. Corelatii clinice.		
7) Metabolism aminoacizi si proteine starea dinamica, bilant azotat. Dezaminarea aminoacizilor si transportul amoniac rezultat. Biosinteza si eliminarea ureei - reglare rol. Metabolism aminoacizi si proteine. Sinteza glutatation, creatina: rol structura si proprietatile porfine, porfirine protoporfirina IX si hemului. Biosinteza si catabolismul hemului, reglare. Corelatii clinice ale metabolizarii proteinelor aminoacizilor si hemoproteinelor.	Metode de predare	Observatii
Bibliografie 1. Devlin T.M., Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, 7 th Edition, Ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, 2010 2. Voet D., Voet J., Pratt C.W., Fundamentals of Biochemistry: life at the molecular level, 5 th Edition, Ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, 2016 3. Abali E.E., Cline S.D., Franklin D.S., Viselli S.M., Lippincott's Illustrated Review: Biochemistry, 8 th Edition, Ed. Wolters Kluwer Health, Inc., Netherlands, 2021 4. Berg J., Gatto Jr.G., Hines J., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemistry, 10 th Edition, Ed. Macmillan Learning, New York, 2023 5. Nelson D.L., Cox M.M., Lehninger Principles of Biochemistry, 8 th Edition, Ed. Macmillan Learning, New York, 2021 6. Kennelly P.J., Botham K.M., McGuinness, Weil P.A., Harper's Illustrated Biochemistry, 32 nd Edition, Ed. McGraw Hill, New York, 2022 7. Lieberman M., Peet A., Mark's Basic Medical Biochemistry, 6 th Edition, Ed. Wolters Kluwer Health, Inc., Netherlands, 2022 8. Valeriu Atanasiu, Maria Mohora, Carmen Duță, Laura Găman, Marilena Gilcă, Corina Muscurel, Codruța Popa, Bogdana Virgolic,	Expunere sistematica, conversatie, metoda interactiva, lucrul cu manuale, expunere de filme didactice, prezentari Power Point, problematizare, dezbatare. Implicarea studentilor in activitati practice in fiecare seminar.	In cadrul lucrării practice se realizează: - recapitularea unor noțiuni esențiale de biochimie necesare pentru înțelegerea tehnicilor de laborator folosite - prezentarea principiilor funcționării aparatelor din laboratorul de biochimie, modul concret de utilizarea a acestuia, părțile componente ale aparatului - explicarea importanței determinării parametrului biochimic - realizarea propriu-zisă a experimentului - prelucrarea matematica si/sau statistica a datelor obtinute - discutarea rezultatelor experimentului cu interpretarea lor din perspectiva mecanismelor biochimice implicate - exerciții tip grila, probleme de calcul în legatura cu subiectul lucrării practice - aplicatii medicale corelate cu parametrul biochimic determinat

Biochimie Medicală- Partea I, Editura Universitară Carol Davila, 2017 9. Mohora Maria, Biochimie medicală, Editura Niculescu, ediția a VIII-a, 2021 10. Valeriu Atanasiu, Biochimie medicală, Editura Universitară Carol Davila București, 2010 11. Dinu Veronica, Truția Eugen, Cristea Elena, Popescu Aurora, Biochimie medicală-mic tratat, Editura medicală, București, 1996		
6.2. Seminar / laborator		
SEM I		
1)Prezentarea laboratorului; norme de protectie a muncii. Concentratiile solutiilor; dozari volumetrice; analiza sucului gastric.		
2)pH-ul solutiilor; indicatori de pH; determinarea pH-ului unei solutii; sisteme tampon.		
3)Identificarea aminoacizilor si proteinelor; determinarea pH-ului izoelectric al cazeinei.		
4) Spectrofotometrie- principiu, tipuri; spectrofotometria in UV-VIS-aplicatii; curba de absorbtie a hemoglobinei		
5) Tehnici experimentale de analiza calitativă și cantitativă- partea I (cromatografie). Cromatografia- principiu, tipuri de cromatografie;		
6) Tehnici experimentale de analiza calitativă și cantitativă – partea a II- a(electroforeza). Electroforeza- principiu, tipuri; electroforeza SDS-PAGE a unui amestec de proteine.		
7) Cinetica enzimatica. Constanta Michaelis-Menten		
8) Proteine plasmatic, fibrinogen. Dializa. Seminar		
9) Dozarea si evaluarea enzimelor plasmatic in serul uman - transaminaze, amilaza, etc.		
10) Identificarea zaharurilor (mono-, di- si polizaharide). Seminar		
11) Lipide. Saruri biliare- analiza calitativă		
12) Acizi nucleici - denaturarea ADN, tehnici de prelucrare ADN, electroforeza acizilor nucleici pe agaroză.		
13)Acizi nucleici - metode de investigare a sintezei proteice.		
14)Metabolismul mineral - calciul, magneziul si fosfatii.		
SEM II		

1) Compusi azotati neproteici- acidul uric.		
2) Metabolismul mineral - fierul si clorul.		
3)Compusi azotati neproteici – bilirubina		
4)Metabolism glucidic, acidoza latica		
5)Compusi azotati neproteici - uree, creatinina		
6)Investigarea metabolismului lipidic		
7)Sumar de urină		
Bibliografie Atanasiu V, Mohora M (coordonatori), Dogaru BC, Duță C, Gaman LE, Gîlcă M, Lixandru D, Muscurel C, Stoian I, Torac E, R[dulescu Luiza, Virgolici B: „Biochimie medicală – ghid pentru lucrări practice”, Ed. Niculescu, București, Ediția a 4-a revizuită, 2018 (ISBN 978-973-748-868-8)		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul obligatoriu de biochimie sprijina studenții în viitoarea lor activitate de medic, ajutându-i să pună bazele unei gândiri medicale corecte, eficiente, care să le permită să facă față multiplelor provocări cu care se vor confrunta după absolvire, atât în ceea ce privește activitatea directă cu pacienții, cât și piața muncii din domeniul medical. Cursul conține repere teoretice importante, ce sunt necesare studenților pentru a deveni buni profesioniști. Conținutul disciplinei este permanent reactualizat, în concordanță cu programele similare universitare din țară și străinătate, cu cerințele și prioritățile reale din practica medicală actuală, cu noile descoperiri în domeniul biochimiei fundamentale, un domeniu aflat într-o dinamică extraordinară. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei, se consultă periodic persoane reprezentative active la diferite nivele în domeniul biochimiei medicale și de laborator în vederea obținerii unui feedback referitor la aspectele predate și modalitățile de perfecționare continuă a lor.

10.Evaluarea

Tip de activitate	8.1. Criterii de evaluare	8.2. Metode de evaluare	8.3. Pondere din nota finală
8.4. Curs	- Se vor puncta: exactitatea, acuratența și integralitatea cunoștințelor; coerența logică; gradul de asimilare termenilor de specialitate; capacitatea de a opera cu conceptele predate la curs - Studenții pot participa la examen doar dacă au promovat examenul practic. - Examenul scris constă în rezolvarea unui test mixt alcătuit din 10 de întrebări grilă (5 întrebări cu complement simplu și 5 întrebări cu complement dublu), a 0,5 puncte fiecare și 10 subiecte deschise a 0.5 puncte fiecare. - Examenul se consideră promovat în cazul în care studentul a cumulat minim 2.5 puncte la întrebările tip grilă și minim 2.5 puncte la subiectele deschise (echivalentul notei 5). Pentru obținerea notei 10 studentul trebuie să răspundă cumuleze cel puțin 9.5 puncte.	Examen scris cu întrebări grilă și subiecte deschise	90% (examenul scris)

8.5. Seminar / laborator	La examenul practic se vor puncta: cunoasterea principiilor tehnicilor experimentale realizate în cursul anului, capacitatea de a folosi aparatura specifică laboratorului de biochimie medicală, capacitatea de prelucra datele experimentale, modul de interpretare a rezultatelor obținute. Examenul practic constă în 20 întrebări complement simplu, dintre care pentru promovare sunt necesare minim 10 răspunsuri corecte.	Examinare scrisă - examen practic de laborator	10% (activitatea din timpul semestrului-seminar, laborator)
Nota finală se va calcula conform formulei următoare : Nota finala = 90/100 x nota examen teoretic + 10/100 x notă activitate seminar/laborator			
Standard minim de performanță			
- Pentru promovarea examenului practic, studentul trebuie: să recunoască aparatura folosită în laboratorul de biochimie, să stie să o folosească, să cunoască principiile de lucru în laboratorul de biochimie, semnificația unui anumit parametru biochimic dozat. - Pentru nota 5 la examenul teoretic semestrul I, studentul trebuie să fie capabil să identifice clasa de compuși din care face parte o structură particulară biochimică dată, să cunoască formulele structurale ale principalilor compuși biochimici din fiecare clasă și proprietățile/rolurile lor biologice, noțiuni fundamentale de energetică biochimică, mecanisme de acțiune și rolurile biologice ale principalelor clase de hormoni. - Pentru nota 5 la examenul teoretic semestrul II, studentul trebuie să cunoască principalele căi metabolice din metabolismul glucidic, lipidic și proteic.			

Data completării:	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
29.09.2023	Prof. Dr. Valeriu Atanasiu	Prof. Dr. Valeriu Atanasiu
	Prof. Dr. Maria Mohora	Prof. Dr. Maria Mohora
	Prof. Dr. Irina Anna Maria Stoian	Prof. Dr. Irina Anna Maria Stoian
	Prof. Dr. Marilena Gîlcă-Vasile	Prof. Dr. Marilena Gîlcă-Vasile
	Conf. Dr. Bogdana Vîrgolici	Conf. Dr. Bogdana Vîrgolici
	Conf. Dr. Elena Laura Gaman	Conf. Dr. Elena Laura Gaman
	S.L. Dr. Carmen Duță	S.L. Dr. Carmen Duță
	S.L. Dr. Corina Muscurel	S.L. Dr. Corina Muscurel
	S.L. Dr. Elena Mădălina Petran	S.L. Dr. Elena Mădălina Petran
		Asist.Univ. Dr. Beatrice Carmen Dogaru
		Asis.Univ. Dr. Daciana Costina Andrada Stefan
		Asist.Univ. Dr. Liviu Iosif
		Asist.Univ. Dr. Maria Zinaida Dobre
		Asis. Univ. Dr. Andra Consuela Ionescu

Data avizării în
Consiliul
Departamentului:
.....
.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Univ. Dr. Ion Gigel Fulga