FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1.	**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE “CAROL DAVILA”**
1.2.	**FACULTATEA FARMACIE**
1.3.	**DEPARTAMENTUL FARMACIE II- ŞTIINŢE DE PROFIL (DE SPECIALITATE)**
1.4.	**DISCIPLINA BIOCHIMIE FARMACEUTICĂ**
1.5.	**DOMENIUL DE STUDII: SĂNĂTATE**
1.6.	**CICLUL DE STUDII: LICENȚĂ**
1.7.	**PROGRAMUL DE STUDII: FARMACIE**

2. Date despre disciplină

2.1.	**Denumirea disciplinei din planul de învățământ: – BIOCHIMIE FARMACEUTICĂ**				
2.2.	**Codul disciplinei: F0301**				
2.3.	**Tipul disciplinei : DS**				
2.4.	**Regimul disciplinei: DOB**				
2.5.	**Titularul activităților de curs:** **Prof. univ. dr. farm. Margină Denisa Marilena** **Prof. univ. dr. biochim. Grădinaru Daniela** **Conf. univ. dr. farm. Drăgoi Cristina Manuela** **Conf. univ. dr. farm. Nicolae Alina Crenguța** **Șef lucr. univ. dr. farm. Ungurianu Anca**				
2.6.	**Titularul activităților de seminar:** **Prof. univ. dr. farm. Margină Denisa Marilena** **Prof. univ. dr. biochim. Grădinaru Daniela** **Conf. univ. dr. farm. Drăgoi Cristina Manuela** **Conf. univ. dr. farm. Nicolae Alina Crenguța** **Șef lucr. univ. dr. farm. Ungurianu Anca**				
2.7. Anul de studiu	**III**	**2.8. Semestrul**	**V**	**2.9. Tipul de evaluare**	**E**

3. Timpul total estimat (ore/semestru de activitate didactică și de pregătire/studiu individual)

I. Pregătire universitară (predare, aplicare practică, evaluare)						
3.1. Nr ore pe săptămână	**6**	**din care:**	**3.2. curs**	**3**	**3.3. seminar/ laborator**	**3**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**84**	**din care:**	**3.5. curs**	**42**	**3.6. seminar/ laborator**	**42**
Evaluare (nr. ore) : 2ore						
II. Pregătire/studiu individual						
Distribuția fondului de timp						**ore**
Studiu al suporturilor de curs, al manualelor, al cărților, studiu al bibliografiei minimale recomandate						25
Documentare suplimentară în bibliotecă, documentare prin intermediul internetului						5

Desfășurare a activităților specifice de pregătire pentru proiect, laborator, întocmire de teme, referate	5
Pregătire pentru prezentări sau verificări, pregătire pentru examinarea finală	25
Consultații	3
Alte activități	3
3.7. Total ore de studiu individual	66
3.8. Total ore pe semestru (3.4.+ 3.7.)	150
3.9. Numărul de credite	5

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	Prezența la curs conform regulamentului intern UMFCD ; sunt necesare dispozitive pentru proiecție (calculator videoproiector, etc)
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	Prezența la toate lucrările practice, conform regulamentului UMFCD și respectarea regulilor privind protecția muncii în laborator; predarea la timp a tuturor temelor stabilite, participarea la toate proiectele; sunt necesare dispozitive pentru proiecție (calculator videoproiector, etc)

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Cunoaștere, înțelegere și utilizare a limbajului specific, explicare și interpretare a conceptelor complexe de biochimie, care implică înțelegerea critică a teoriilor și principiilor de Biochimie farmaceutică. Studentul identifică, descrie și explică principalele structuri și funcții ale organismului uman, precum și terminologia medicală și farmaceutică.	Aptitudinile cognitive (utilizarea gândirii logice și intuitive) și practice (dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente) specifice Disciplinei de Biochimie farmaceutică. Studentul descrie, definește și discută aspecte privind structura, funcțiile și procesele biologice și biochimice ale organismului uman	Capacitatea de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințe, aptitudini și abilități dobândite la Disciplina de Biochimie farmaceutică pentru a rezolva subiectele la examenele teoretice si practice precum și pentru a implementa noțiunile în cadrul proiectelor. Gestionarea de activităţi sau proiecte tehnice ori profesionale complexe, utile în activitatea profesionala a farmaciștilor. Studentul utilizează noțiunile fundamentale necesare abordării disciplinelor de specialitate.

7. Obiectivele disciplinei (corelate cu rezultatele învățării)

7.1. Obiectivul general	Însuşirea unor concepte fundamentale privind biochimia structurală şi metabolică la om: metabolismul intermediar (glucidic, lipidic, proteic, mineral); procesele consumatoare şi formatoare de energie; mecanismele de reglare homeostatice; modul de acţiune al efectorilor biochimici - hormoni, vitamine, enzime, ca factori de reglare a metabolismului general; înţelegerea mecanismelor biochimice implicate în diferite maladii şi a

	modului de acţiune a medicamentelor.
7.2. Obiective specifice	**Obiectivele cursului de biochimie:** - Însușirea informaţiilor teoretice privind constituenţii organismului uman; biomoleculele celulei umane, desfășurarea proceselor fiziologice și metabolice la nivel celular și molecular, funcționarea organismul uman ca sistem biologic deschis, antientropic - logica moleculară a viului; -Însușirea informaţiilor teoretice privind sistemele enzimatice prezente în celula umană; enzimele ca biocatalizatori propriu-zişi în desfăşurarea metabolismului glucidic, lipidic şi proteic; inhibiţia enzimatică în mecanismul de acţiune medicamentelor. **Obiectivele lucrărilor practice de biochimie:** - Însușirea noțiunilor teoretice și practice privind principiile și tehnicile de bază utilizate pentru explorarea calitativă și cantitativă a constituenților fundamentali ai materiei vii; - Cunoaşterea proprietăţilor fizice şi chimice ale constituenţilor fundamentali ai materiei vii – proteine cu funcție enzimatică, glucide, lipide,; metode de identificare şi dozare a diferitelor biomolecule la nivel tisular, celular și subcelular; dozări ale unor biocompuși în fluide biologice; explorări *in vitro* ale unor căi metabolice și interrelațiile acestora cu medicamentele; - Utilizarea şi manipularea corectă a materialului biologic și a probelor biologice, a instrumentelor şi aparaturii de bază în biochimie; - Însușirea unor tehnici moderne de analiză biochimică și de evaluare a acțiunii medicamentelor la nivel biologic: spectrofotometrie, spectrofluorimetrie, electroforeză, cromatografie, tehnici de analiză imunoenzimatică.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE ÎN BIOCHIMIA DINAMICĂ (2 ore) 1.1. Conţinutul, importanţa şi relaţiile biochimiei cu celelalte discipline farmaceutice 1.2. Compoziţia chimică şi organizarea materiei vii. Logica moleculară a viului 1.3. Caracteristicile dinamice ale proceselor biologice. Organismul viu - sistemele şi subsistemele biologice. Termodinamică biochimică. Prezentare multimedia. *Flipped classroom/faux flipped classroom*	- Prelegere cu prezentare și exemplificări în format electronic (Power Point) - la fiecare capitol sunt proiectate filme profesionale, ce prezintă sugestiv modul de desfășurare al reacțiilor metabolice, dezechilibrele metabolice, hormonale. Se utilizează tehnici moderne de învățare– Flipped Classroom, Reflection paper	- programa analitică cu titlurile capitolelor este anunțată la avizierul disciplinei; - profesorul interacționează permanent cu studenții.
2. ENZIME (14 ore) 2.1 Generalităţi asupra enzimelor. Caracteristicile catalizei enzimatice. Factorii care influenţează viteza unei reacţii enzimatice. Repartiţia tisulară şi intracelulară a enzimelor. 2.2. Structura enzimelor. Cofactorii enzimatici. Coenzime. Grupări prostetice. 2.3. Clasificarea enzimelor. Nomenclatura enzimelor. Descrierea unor enzime individuale din clasele: oxidoreductaze, transferaze, hidrolaze, liaze, izomeraze, ligaze. Rolul lor biologic. Prezentarea mecanismelor biochimice privind coenzimele pentru fiecare clasă de enzime. 2.4. Inhibiţia enzimatică. Medicamente inhibitori enzimatici. 2.5. Enzimele în medicină şi farmacie. Mecanisme biochimice în enzimopatii. Prezentare multimedia *Flipped classroom/faux flipped classroom*		- programa analitică cu titlurile capitolelor este anunțată la avizierul disciplinei; - profesorul interacționează permanent cu studenții.

3. INTRODUCERE ÎN METABOLISMUL INTERMEDIAR (8 ore) 3.1 Mecanisme generale de transformare a constituenţilor organici fundamentali ai materiei vii. Noţiuni de bioenergie în celula vie. 3.2. Ciclul citratului 3.3. Oxidarea biologică mitocondrială 3.4. Oxidarea biologică microzomală. Implicațiile hidroxilărilor microzomale în terapie. Aplicații. Prezentare multimedia *Flipped classroom/faux flipped classroom*		
4. REGLAREA METABOLISMULUI INTERMEDIAR PRIN VITAMINE (6 ore) 4.1. Vitamine hidrosolubile (tiamina, riboflavina, piridoxina, acizii folici, acidul pantotenic, cobalaminele, acidul ascorbic) 4.2. Vitaminele liposolubile (retinolii, tocoferolii, calciferolii, naftochinonele, acizii grași polinesatirați) Prezentare multimedia *Flipped classroom/faux flipped classroom*		
5. METABOLISMUL GLUCIDIC (12 ore) 5.1. Principalele căi de degradare a glucozei (degradarea aerobă, anaerobă, calea pentozo-fosfat, calea acizilor uronici). Aspecte de bioenergetică în metabolismul glucidic. 5.2. Anabolismul glucidelor 5.3. Metabolismul mucopolizaharidelor 5.4. Metabolismul patologic al glucidelor *Reflection paper*		

Bibliografie recentă:

1. Niculina Mitrea, Andreea Arsene, Denisa Margină, Daniela Grădinaru - Biochimie. Enzimele în procesele metabolice, Editura Universitară „Carol Davila", Bucureşti, 2010, 258 pagini, ISBN 978 – 973-708-495-8
2. Biochimie. Vitaminele in procesele metabolice autori Niculina Mitrea-Vasilescu, Denisa Margină; Daniela Grădinaru, Andreea Niţulescu-Arsene; Călin Burta, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti 2008, ISBN 978-973-30-2037-0, 551pag.Nelson David L, Cox M. Michael
3. Nelson David L, Cox M. Michael – "Lehninger's Principles of Biochemistry", W. H. Freeman and Company, New York, 2020
4. Voet D., Voet J. G. – "Fundamentals of Biochemistry. Life at the molecular level", John Wiley and Sons, 2016
5. "Lehninger's Principles of Biochemistry", W. H. Freeman and Company, New York, 2017
6. Lubert Stryer – "Biochemistry", W. H. Freeman and Company, New York, 2023
7. Lippincott's Illustrated Reviews – Biochemistry, Lippincott Williams & Wilkins, 2021

8.2. Laborator/ lucrare practică	**Metode de predare**	**Observații**
1. PREGĂTIREA MATERIALULUI BIOLOGIC ÎN LABORATORUL DE BIOCHIMIE (3 ore) 1.1. Recoltarea şi conservarea unor lichide biologice 1.2. Obţinerea unor preparate biologice (tisulare) prin metoda omogenizării 1.3. Separarea fracţiunilor subcelulare prin metoda centrifugării	- îndrumătorul de lucrări practice prezintă conținutul lucrărilor practice care trebuie executate; - sunt prezentate principiile metodelor lucrărilor experimentale și se exemplifică reacțiile chimice; -la sfârșitul laboratorului sunt analizate rezultatele obținute cu fiecare student	- studenții efectuează lucrările practice după tehnici de lucru din cărțile de laborator (autori: cadrele didactice ale disciplinei); - în cadrul fiecărui laborator studenții întocmesc un
2. ENZIME (21 ore) 2.1. Metode generale de punere în evidenţă a proprietăţilor calitative ale enzimelor: punerea în evidenţă a efectului catalitic, specificitatea de substrat, factorii care influenţează viteza reacţiilor enzimatice (pH, temperatura, activatori şi inhibitori enzimatici). Studiul cinetic al unor enzime.		

Determinarea constantei Michaelis-Menten pentru unele enzime (ureaza, alanin-aminotransferaza). 2.2. Investigarea unor oxidoreductaze Identificarea citocromilor. Determinarea activităţii succinat-dehidrogenazei. Determinarea activităţii catalazei sangvine. Determinarea activităţii nitric-oxid sintazei. Determinarea respiraţiei tisulare. Determinarea activităţii catalazei. 2.3. Investigarea unor transferaze Distribuţia activităţii tansaminazelor în diferite ţesuturi (hepatic, cerebral, muscular, cardiac) 2.4. Hidrolaze Determinarea activităţii glucuzo-6-fosfatazei hepatice. Extragerea şi determinarea activităţii invertazei din drojdia de bere. Determinarea activităţii fosfatazei alcaline şi acide. Determinarea activităţii amilazei. Determinarea activităţii pepsinei. Determinarea activităţii uropepsinei. Determinarea activităţii tripsinei. Determinarea activităţii colinesterazei. Determinarea activităţii pirofosfatazei hepatice. Variaţia activităţii pirofosfatazei hepatice în prezenţa inhibitorilor enzimatici (amitalul sodic). 2.5. Investigarea unor liaze Determinarea activităţii fructozo-1,6-bisfosfat aldolazei din ţesutul muscular.	în parte - explicațiile sunt însoțite de filme profesionale, ce prezintă sugestiv anumite experimente. - se implementează proiecte cu aplicații practice pe care studenții le prezintă (individual sau în echip)	referat ce conține principiul determinărilor experimentale și rezultatele practice obținute; - îndrumătorul de lucrări practice interacționează permanent cu studenții.
3. VITAMINELE HIDROSOLUBILE (3 ore) Identificarea vitaminei B1. Dozarea colorimetrică şi fluorimetrică a vitaminei B1. Identificarea vitaminei B2. Identificarea vitaminei B6. Dozarea colorimetrică a vitaminei B6. Identificarea vitaminei B3. Identificarea vitaminei C. Dozarea acidului ascorbic (diferite metode). *Project based learning*: Deficitul vitaminelor hidrosolubile – manifestări clinice și mecanisme biochimice *Reflection paper*		
4. VITAMINELE LIPOSOLUBILE (3 ore) Identificarea provitaminelor şi vitaminelor A. Dozarea vitaminelor A. Dozarea beta-carotenului. Identificarea provitaminelor şi vitaminelor D. Identificarea vitaminei E. Dozarea vitaminei E. *Project based learning* **:** Deficitul vitaminelor liposolubile – manifestări clinice și mecanisme biochimice		
5. INVESTIGAREA METABOLISMULUI GLUCIDIC (12 ore) 5.1. Reacţii calitative: de culoare, de evidenţiere a caracterului reducător, de diferenţiere a aldehidelor de aldoze, a aldozelor de cetoze, identificarea dizaharidelor, hidroliza polizaharidelor. 5.2. Determinarea glucozo-1-fosfatului şi glucozo-6-fosfatului rezultat din amidon şi fosfat anorganic, în prezenţa sistemului enzimatic din extractul de muşchi. Separarea şi identificarea glicogenului din ţesutul hepatic. Dozarea glucozei serice şi urinare (diferite metode). Dozarea acidului piruvic. *Project based learning*: Diabetul zaharat – clasificare; mecanisme biochimice și evaluare metabolică *Reflection paper*		
Bibliografie recentă: 1. "Enzime - lucrări practice" Grădinaru D., Margină D.M., Drăgoi C.M., Nicolae A.C, Ungurianu A., Editura Printech, București, 2018,		

ISBN: 978-606-23-0906-0
2. „Investigaţii biochimice –Partea II - Metabolismul glucidelor şi al lipidelor”
Niculina Mitrea-Vasilescu, Denisa Margină, Daniela Grădinaru, Ion Feraru, Adrian Andrieş, Andreea Nițulescu-Arsene, Editura Universitară „Carol Davila”, 2009
3. „Investigaţii biochimice, Partea IV. Hormoni şi vitamine”
Niculina Mitrea-Vasilescu, Andreea Nițulescu-Arsene, Denisa Margină, Daniela Grădinaru, Adrian Andrieş, Ion Feraru, Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2009
4. Marks' Basic Medical Biochemistry by Michael A. Lieberman Michael A. Lieberman PhD, Alisa Peet MD 2022

9. Evaluarea

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Acumularea noțiunilor teoretice corespunzătoare programei analitice	Examinare scrisă sumativă a noțiunilor de curs	50%
	Testarea periodică prin lucrare de control	Evaluare scrisă formativă	30%
9.5. Seminar/ laborator	Comentarii referitoare la abordarea teoretică a experimentelor la fiecare ședință de lucrări practice	Evaluare orală	-
	Examen practic, ce constă în aplicarea unor metode de biochimie pentru identificarea și dozarea unor compuși biologici	Evaluarea scrisă și practică a cunoștințelor de lucrări practice. Evaluarea proiectelor realizate în cursul LP	20%
9.5.1. Proiect individual (dacă există)	Discuții pe baza proiectelor în cadrul lucrărilor de laborator	Evaluare continua a activității	-
9.6. Standard minim de performanță			
- tratarea fiecărui subiect inclus pe biletul de examen, conform unui barem (minim). **Mențiuni suplimentare:** Accesul la examen este condiționat de prezența la cel puțin 70% din cursuri			

Data completării:	**Semnătura titularului de curs** **Prof. univ. dr. farm. Margină Denisa Marilena** **Prof. univ. dr. biochim. Grădinaru Daniela** **Conf. univ. dr. farm. Drăgoi Cristina Manuela** **Conf. univ. dr. farm. Nicolae Alina Crenguța** **Șef lucr. univ. dr. farm. Ungurianu Anca**	**Semnătura titularului de seminar** **Prof. univ. dr. farm. Margină Denisa Marilena** **Prof. univ. dr. biochim. Grădinaru Daniela** **Conf. univ. dr. farm. Drăgoi Cristina Manuela** **Conf. univ. dr. farm. Nicolae Alina Crenguța** **Șef lucr. univ. dr. farm. Ungurianu Anca**
Data avizării în Consiliul Departamentului: **29.09.2026**	**Semnătura directorului de departament** **Prof. univ. dr. Gîrd Cerasela Elena**	