



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 1 / 12

FACULTATEA FARMACIE

PROGRAMUL DE STUDII 0916.1 FARMACIE

CATEDRA DE CHIMIE FARMACEUTUCĂ ȘI TOXICOLOGICĂ

APROBATĂ

la ședința Comisiei de asigurare a calității
și evaluării curriculare a facultății de
Farmacie

Proces verbal Nr. 2 din 21.12.2017

Președinte dr. șt. farm., conferențiar
universitar

UNCU Livia



APROBATĂ

la ședința Consiliului Facultății de
Farmacie

Proces verbal Nr. 2 din 22.12.2017

Decanul Facultății dr. șt. farm.,
conferențiar universitar

CIOBANU Nicolae



APROBATĂ

la ședința Catedrei de Chimie farmaceutică și toxicologică

Proces verbal Nr. 3 din 03.11.2017

Șef catedră dr. hab. șt. farm., profesor universitar

VALICA Vladimir

CURRICULUM

DISCIPLINA CHIMIE MEDICALĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Chișinău, 2017



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 2 / 12

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Chimia medicală este o disciplină necesară și utilă pentru studenții-farmacisti, deoarece permite integrarea mai profundă a cunoștințelor acumulate la specialitățile de bază. Fiind un domeniu interdisciplinar, *Chimia medicală* face legătura dintre noțiunile medicale, chimice și cele farmaceutice pentru a crea o imagine unică și mai clară privind interacțiunea medicament-organism uman. Aceste cunoștințe sunt indispensabile pentru acordarea unei asistențe farmaceutice calitative și pentru monitorizarea erorilor terapeutice care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

Ca soluție la noile cerințe față de formarea competențelor profesionale ale viitorului farmacist, care impun cunoașterea mecanismelor moleculare de acțiune a medicamentului asupra organismului în corelare directă cu structura și proprietățile fizico-chimice ale acestuia, se propune cursul *Chimia medicală* preconizat și recomandat pentru ultimul an de studii la specialitatea Farmacie.

Scopul disciplinei *Chimie medicală* este de a ajuta viitorii farmacisti să ofere consultații ample, argumentate și racordate la situația individuală a fiecărui pacient, precum și dezvoltarea deprinderii de auto-instruire pentru îndeplinirea exigențelor profesionale.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

De a oferi studenților cunoștințe privind conceptele chimiei medicale, precum și dezvoltarea abilităților de înțelegere a procedurilor și metodelor de proiectare rațională a medicamentelor, care să asigure eficacitatea și inofensivitatea acestora pentru o asistență farmaceutică calitativă a pacienților.

- **Limba de predare a disciplinei:** română, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului V, facultatea Farmacie, specialitatea FARMACIE.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția:	06
Data:	20.09.2017
Pag. 3 / 12	

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.09.O.090, S.10.O.097		
Denumirea disciplinei	Chimia medicală		
Responsabil (i) de disciplină	Dr. habilitat în științe farmaceutice, profesor universitar Vladimir Valica Dr. în științe farmaceutice, conferențiar universitar Livia Uncu		
Anul	V	Semestrele	9, 10
Numărul de ore total, inclusiv:			120
Curs	29	Lucrări practice/ de laborator	72
Seminare		Lucrul individual	48
Forma de evaluare	C, CD	Numărul de credite	3, 1

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - obiectul de studiu al disciplinei;
 - obiectivele disciplinei;
 - relațiile structură activitate în grupele de medicamente, mecanismul lor de acțiune și interacțiunile medicamentoase;
 - bazele teoretice și esența metodelor de sinteză a medicamentelor chimice și a celor biologice;
 - interacțiunea medicament receptor.
- **la nivel de aplicare:**
 - clasificarea farmacologică și chimică a medicamentelor în practica farmaceutică;
 - mecanismul interacțiunilor medicamentoase;
 - controlul calității substanțelor medicamentoase de sinteză și biologice conform cerințelor DAN;
 - metodele de determinare a biodisponibilității, solubilității, bioechivalenței
 - cunoștințele structurii moleculei și proprietăților fizico-chimice asupra efectului biologic.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 4 / 12

- **la nivel de integrare:**
 - cunoștințele privind calitatea medicamentelor de sinteză și biologice conform prevederilor DAN;
 - asistența farmaceutică calitativă complexă și argumentată pentru asigurarea tratamentului eficient;
 - interacțiunile medicamentoase în practica farmaceutică;
 - procedeele de excludere a interacțiunilor care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Este o știință multidisciplinară combinând cunoștințele de chimie anorganică, organică și chimie-fizică, fiziologie, fiziopatologie, biochimie, farmacologie generală acumulate anterior, și fundamentând alte discipline de specialitate cum ar fi tehnologia farmaceutică și farmacia clinică.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
1.	Chimie medicală. Concepte fundamentale.			
	Chimia medicală: definiție și scop. Etapele de elaborare și proiectare rațională a medicamentelor.	2	2	-
	Ținte de acțiune a medicamentelor – lipide, fermeți, receptori, acizii nucleici. Transportul substanțelor medicamentoase prin membrane biologice.	2	2	-
	Interacțiuni medicament-receptor. Tipuri de receptori, natura lor chimică. Cinetica interacțiunilor. Teoriile de bază a receptiei liganzilor. Sisteme de transmitere și mediatori. Canale de ioni și enzime ca ținte a medicamentelor. Cinetica reacțiilor fermentative. Acizii nucleici în calitate de țintă pentru substanțele biologice active.	2	2	4
2.	Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice			
	Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice ale principiului activ și acțiunea lui farmacologică. Solubilitatea și lipofilia, ionizarea moleculelor de substanțe medicamentoase. Legăturile	4	4	4

**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 5 / 12**

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore			
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual	
	ale principiului activ și acțiunea lui farmacologică.	chimice și activitatea biologică a moleculelor. Aspecte stereochemice ale medicamentelor. Chiralitatea și activitatea biologică. Isosterism și bioisosterism.			
3.	Relații structură activitate. QSAR.	Proiectarea medicamentului. QSAR. Etapele principale de proiectare a medicamentelor. Screeneng-ul total.	2	2	2
		Modelarea moleculară în proiectarea medicamentului. Designul liganzilor. Medicamente duble (twin drugs). Compușii naturali ca produși lideri pentru proiectarea noilor medicamente.	2	2	2
		Conceptele structurale în prognozarea toxicității preparatelor medicamentoase.	2	2	4
	<i>Lucrare practică de totalizare.</i>		-	2	-
4.	Biodisponibilitate și bioechivalență.	Principiile biodisponibilității și bioechivalenței medicamentelor. Optimizarea biodisponibilității. Factorii ce influențează biodisponibilitatea și bioechivalența. Studii de bioechivalență.	2	2	8
		Biotransformarea medicamentelor și proprietățile fizico-chimice ale substanțelor medicamentoase. Influența structurii substanței medicamentoase asupra gradului de absorbție. Metabolismul substanțelor biologice active: reacții metabolice de I fază, catalizate de CYP450 și fermenți. Reacții de faza II. Procese de reducere și hidroliză.	3	4	4
		Modificarea structurii pentru sporirea solubilității substanței medicamentoase și îmbunătățirii acțiunii farmacologice. Pro-medicamente (pro-drugs) și bioprecursori (bioprecursors). Modificări de structură după gruparea hidroxi-, mercapto-, carboxi-, amino-, carbonil. Ciclizarea analogilor liniari în condițiile organismului.	2	3	4
	<i>Lucrare practică de totalizare. Colocviu.</i>		-	4	-
5.	Interacțiuni medicamentoase.	Interacțiuni medicamentoase. Clasificare, mecanisme. Interacțiuni medicament aliment, medicament – alcool, medicament – tutun.	2	4	8
	<i>Lucrare practică de totalizare.</i>		-	1	-
6.	Medicamente biologice.	Medicamente biologice. Particularități de obținere și control. Preparate biologice	4	4	8



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 6 / 12

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
	hormonale. Preparate din extracte de origine animală. Medicamentele utilizate în bolile hemoragice. Sîngele și produsele derivate din sînge. Vaccinurile. Producții imunologice.			
	<i>Lucrare practică de totalizare.</i>	-	1	-
7.	<i>Colocviu diferențiat.</i>	-	2	-
Total		29	43	48

VI. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema (capitolul) 1. Chimie medicală. Concepte fundamentale.	
<ul style="list-style-type: none">Să definească conceptele fundamentale ale chimiei medicale;să cunoască metodele de proiectare rațională a medicamentelor;sa demonstreze abiliități de analiză și sistematizare a cunoștințelor teoretice;să aplice criteriile de diferențiere a metodelor utilizate în proiectarea rațională a medicamentelor;să integreze în activitatea farmaceutică cunoștințele privind interacțiunea medicamentului cu corpul uman.	Conceptele fundamentale ale chimiei medicale. Metodele de proiectare rațională a medicamentului în chimie medicală. Diferențierea metodelor de proiectare rațională, cu evidențierea avantajelor/dezavantajelor. Aplicațiile practice ale chimiei medicale.
Tema (capitolul) 2. Relațiile dintre proprietățile fizico-chimice ale principiului activ și acțiunea lui farmacologică.	
<ul style="list-style-type: none">Să definească principalele noțiuni (solubilitate, lipofilitate, dimensiunea moleculară, polimorfism);să cunoască bazele teoretice privind calculul celor mai reprezentativi indici ce influențează parametrii farmacocinetici;să aplice cunoștințele dobândite pentru rezolvarea problemelor și sarcinilor propuse;Să explice rolul conformației spațiale în relația ligand-receptor.	Noțiuni principale ale parametrilor fizico-chimici. Formule de calcul ai principalilor parametrifizico-chimici. Conformația spațială și influența asupra activității biologice.
Tema (capitolul) 3. Relații structură activitate. QSAR.	
<ul style="list-style-type: none">Să definească relațiile structură activitate în	Procedeele și metodele de optimizare a relației structură activitate. Exemple.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 7 / 12

Obiective	Unități de conținut
<p>grupele de medicamente, mecanismul lor de acțiune și interacțiunile medicamentoase;</p> <ul style="list-style-type: none">• să cunoască bazele teoretice și esența metodelor de sinteză a medicamentelor chimice și a celor biologice;• să aplice cunoștințele dobândite penru analiza studiilor de caz;• Să explice rolul descriptorilor în crearea unui model QSAR;• să aprecieze critic calitatea medicamentelor de sinteză și biologice conform prevederilor DAN.	<p>Noțiunile de isoster, bioisoster și metodele de obținere a acestora. Indicatori utilizați în crearea modelului QSAR. Clasificare. Importanța. Aplicații practice ale metodei QSAR și utilitatea metodei în design-ul medicamentelor.</p>
Tema (capitolul) 4. Biodisponibilitate și bioechivalență.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească cprincipalii parametri farmacocinetici și să explice importanța cunoașterii lor;• sa demonstreze abilități de analiză a documentației analitice de normare și a studiilor științifice;• să aplice cunoștințele acumulate în formularea recomandațiilor privind tratamentul medicamentos;• să integreze abilitățile de analiză critică a tratamentului prescris cu scopul prevenirii erorilor terapeutice.	<p>Noțiuni principale ale parametrilor farmacocinetici. Formule de calcul ai principalilor parametri farmacocinetici. Rolul practic al acestor parametri. Importanța cunoașterii de către farmacist.</p>
Tema (capitolul) 5. Interacțiuni medicamentoase.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească principalele noțiuni privind interacțiunilor medicamentoase;• să cunoască clasificarea interacțiunilor cu acordarea exemplor elocvente;• să descrie factorii ce favorizează apariția interacțiunilor medicamentoase;• sa demonstreze abilități de relaționare a materialului teoretic studiat anterior cu noțiunile noi;• Să explice detaliat mecanismul interacțiunilor medicamentoase;• să contribuie la excluderea interacțiunilor care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.	<p>Interacțiuni medicament aliment, medicament – alcool, medicament – tutun. Discutarea studiilor de caz. Aplicații practice ale cunoștințelor privind interacțiunile medicamentoase Analiza metodelor de minimizare /excludere de apariție a interacțiunilor medicamentoase.</p>
Tema (capitolul) 6. Medicamente biologice.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească și să descrie principalele noțiuni: biofarmaceutice, biosimilare, biosuperioare;	<p>Particularitățile de obținere a biofarmaceuticelor.</p>



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 8 / 12

Obiective	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască clasificarea medicamentelor biologice;• să explice influența diferiților factori asupra stabilității medicamentelor biologice;• să propună o opinie argumentată privind utilizarea vaccinurilor;• să demonstreze abilități de analiză critică în cursul rezolvării studiilor de caz.	Metodele de control și standardizare a medicamentelor biofarmaceutice. Imunogenitatea și procedee de minimalizare al acestui fenomen. Discutarea studiilor de caz.

VII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)

- CP 1. Identificarea, cunoașterea și utilizarea conceptelor, principiilor și teoriilor din chimia medicală în activități profesionale.
- CP 2. Cunoașterea temeinică, înțelegerea și operarea cu cunoștințele teoretice și metodele practice de bază ale chimiei medicale.
- CP 3. Cunoașterea temeinică, proiectarea și aplicarea în practică a cunoștințelor de specialitate în relația cu pacientul ținând cont de vârsta, gen, diagnostic, prezența/absența maladiilor cronice în vederea asigurării complianței terapeutice.
- CP 4. Posedarea la nivel profesional a principiilor teoretice de elaborare rațională a medicamentului.
- CP 5. Aplicarea cunoștințelor teoretico-practice în rezolvarea problemelor situaționale complexe și acordarea asistenței farmaceutice calificate.

✓ Competențe transversale (CT)

- CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.
- CT2. Asigurarea desfășurării eficiente și implicarea eficace în activitățile organizate în grup. Identificarea necesităților de formare profesională în funcție de evoluția științei chimice și medicale; determinarea priorităților în formarea profesională continuă a farmacistului.
- CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 9 / 12

✓ Finalități de studiu

La finalizarea studierii unității de curs studentul va fi capabil:

- să cunoască metodele și procedeele generale de proiectare rațională a medicamentului, factorii care influențează acțiunea medicamentului, medicamentele biologice;
- să cunoască principiile de interacțiune a medicamentului cu organismul uman pentru realizarea cu succes a responsabilităților profesionale;
- să poată identifica și evita principalele tipuri de greșeli frecvent întâlnite în cursul tratamentului medicamentos;
- să propună și să ofere asistență farmaceutică calitativă complexă și argumentată;
- să aplice metodele de determinare a biodisponibilității, solubilității, bioechivalenței în activitatea profesională;
- Să detecteze și să contribuie la excluderea interacțiunilor medicamentoase, care pot avea un impact negativ asupra sănătății pacientului.

Notă. Finalitățile disciplinei (se deduc din competențele profesionale și valențele formative ale conținutului informațional al disciplinei).

VIII. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu materialele prelegerilor, indicația metodică	Lucrul sistematic în bibliotecă și medioteca. Explorarea surselor electronice actuale referitor la tema pusă în discuție	1. Calitatea judecăților formate, gândirea logică, flexibilitatea. 2. Calitatea sistematizării materialului informațional obținut prin activitate proprie.	Pe parcursul semestrelor
2.	Referat	Analiza surselor relevante la tema referatului. Analiza, sistematizarea și sinteza informației la tema propusă. Alcătuirea referatului în conformitate cu cerințele în vigoare și prezentarea lui la catedră.	1. Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie. 2. Concordanța informației cu tema propusă. 3. Calitatea prezentării PPT și a răspunsurilor la întrebări.	Pe parcursul semestrelor



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 10 / 12

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
3.	Analiza studiilor de caz	Alegerea și descrierea studiului de caz Analiza cauzelor problemelor apărute în studiul de caz. Prognosticul cazului cercetat. Deducerea rezultatului scontat al cazului.	1. Capacitatea de analiză, sinteză, de generalizare a datelor obținute prin investigare proprie. 2. Formarea unui algoritm de cunoaștere în baza concluziilor obținute.	Semestrul X

IX. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE EVALUARE

- *Metode de predare și învățare utilizate*

Expunerea, prelegerea interactivă, conversația euristică, problematizarea, brainstorming, lucrul în grup, studiul individual, lucrul cu manualul și textul științific, dezbaterile, rezolvarea situațiilor de problemă, joc de rol, simularea, ascultarea interactivă.

- *Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)*

Strategii inductive, deductive, predarea și învățarea se desfășoară cu ajutorul modelelor (*strategii analogice*), *strategii algoritmice*: explicativ-demonstrative, intuitive, expositive, imitative și algoritmice propriu-zise; *strategii euristice* - de elaborare a cunoștințelor prin efort propriu de gândire, folosind problematizarea, descoperirea, modelarea, formularea de ipoteze, dialogul euristic, experimentul de investigare, asaltul de idei, având ca efect stimularea creativității.

- *Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)*

Curentă: control frontal sau/și individual prin:

- aplicarea testelor docimologice;
- rezolvarea problemelor/exercițiilor;
- analiza studiilor de caz;
- realizarea unor jocuri de rol la subiectele discutate;
- lucrări de totalizare – 4;
- evaluarea curentă a lucrului individual la finele semestru.

Nota medie anuală/semestrială va prezenta nota medie dintre notele obținute la totalizări și nota pentru lucrul individual.

Finală: *Colociu, calificativul „atestat”* — test-control și proba orală.

Colocviu diferențiat - test-control și proba orală.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06
Data: 20.09.2017
Pag. 11 / 12

Nota finală la *colocviu diferențiat* se va alcătui din nota medie de pe parcursul semestrului (50%), proba de testare finală (20%), proba orală (30%).

Modalitatea de rotunjire a notelor finale

Suma ponderată a notelor de la evaluările curente și examinarea finală	Nota finală	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-8,00	9	
9,01-9,50	9,5	A

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

X. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. Suport de curs.
2. Abraham D.J. *Burger's medicinal chemistry and drug discovery*, 6th ed., vol I – VI, Wiley & Sons Inc. – pe CD
3. Block J.H., Beale J.M. *Wilson and Gisvold's, Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry*, ed. a XI-a, Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004 – pe CD
4. Indicațiile metodice.

B. Suplimentară:

1. Lista medicamentelor esențiale. Ordinul MS RM Nr. 162 din 23.04.07.
2. Matcovschi C., Safta V. Ghid farmacoterapeutic (medicamente omologate în Rep. Moldova) – 2010, Chișinău, 1340 p.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția:	06
Data:	20.09.2017
Pag. 12 / 12	

3. Hațieganu E., Stecoza C. *Chimie terapeutică*. Vol. II. – București: Editura Medicală, 2006-2008. – 253 p.
4. Mureșan A., Palage M. *Chimie Terapeutică. Medicamente utilizate în afecțiuni cardiovasculare*, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2000
5. Mureșan A., Palage M., *Medicația afecțiunilor sistemului nervos central*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2006
6. Oniga O., Tiperciuc B. *Antiseptice și dezinfectante*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2002
7. Oniga O., Tiperciuc B. *Antibiotice antibacteriene*, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca, 2003
8. Neidle S. *Cancer Drug Design and discovery*, Elsevier Inc., 2008 – pe CD
9. Newton D. *Chemistry of drugs*, Fact on File Inc., New York, 2007
10. Williams D.A., Lemke T.L. *Foye's principles of Medicinal Chemistry*, ed. a V-a , Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2002
11. Ziwei Huang, *Drug discovery research. New frontiers in the post-genomic era*, Wiley Interscience, 2007 – pe CD