



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/11

FACULTATEA DE FARMACIE

PROGRAMUL DE STUDII 0916.1 FARMACIE

CATEDRA DE CHIMIE GENERALĂ

APROBAT

la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și
Evaluării Curriculare în Farmacie

APROBAT

la ședința Consiliului Facultății de
Farmacie

Proces verbal nr. 2 din 09.11.2021

Proces verbal nr. 3 din 16.12.2021

Președinte, dr. șt. farm., conf. univ.

Decanul Facultății, dr. șt. farm., conf. univ.

Uncu Livia

Ciobanu Nicolae



APROBAT

la ședința Catedrei de Chimie generală
Proces verbal nr. 3 din 10.09.2021

Șef catedră, dr. șt. chim., conf. univ.

Cheptănarul Constantin Cheptanaru

CURRICULUM

DISCIPLINA STEREOIZOMERIA ȘI ACȚIUNEA MEDICAMENTELOR

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină opțională**

Curriculum elaborat de:

Cheptănarul Constantin, dr. șt. chim., conf. univ.

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 2/11	

I. PRELIMINARII

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

Curriculumul la disciplina *Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor* la calificarea farmacist reprezintă un document pedagogic normativ și un instrument didactic pentru organizarea eficientă a procesului educațional, elaborat în baza Planului-cadru pentru învățământul superior farmaceutic în Republica Moldova, având la bază Carta Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studiu, nr. 1/8 din 06.04.2017, Regulamentul de evaluare și randament academic în Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, nr. 5/4 din 12.10.2016, în coordonare cu curriculumul disciplinelor de profil farmaceutic (chimia farmaceutică, biochimia farmaceutică, tehnologia medicamentelor, farmacologie și farmacie clinică).

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

Scopul disciplinei *Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor* este fundamentarea noțiunilor de stereoizomerie, dobândirea cunoștințelor privind importanța enantiomerilor puri ai substanțelor farmaceutice, comparativ cu amestecurile racemice în tratarea diferitor afecțiuni, cunoștințe care completează pregătirea profesională a viitorilor farmaciști.

- **Limba de predare a disciplinei:** română; rusă, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului II, facultatea Farmacie, specialitatea Farmacie.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 3/11	

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.04.A.041.02		
Denumirea disciplinei	Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor		
Responsabil de disciplină	dr. șt. chim., conf. univ. Cheptănaru Constantin		
Anul	II	Semestrul/Semestrele	IV
Numărul de ore total, inclusiv:			60
Curs	15	Lucrări practice/ de laborator	-
Seminare	30	Lucrul individual	15
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	2



III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - Să cunoască bazele teoretice ale stereoizomeriei compușilor organici.
 - Să cunoască specificarea configurației relative și configurației absolute a stereoizomerilor.
 - Să înțeleagă conceptul de chiralitate și importanței acesteia în domeniul medicamentului.
 - Să înțeleagă importanța enantiomerilor puri ai substanțelor medicamentoase, comparativ cu amestecurile racemice, privind activitatea farmacologică a lor.
- **la nivel de aplicare:**
 - Să determine apartenența stereoizomerilor la seriile stereochemice D și L, sau R și S.
 - Să aplice modalitatea de caracterizare a izomerilor optici după activitatea optică, configurație relativă și configurație absolută a centrului de chiralitate.
- **la nivel de integrare:**
 - Să aprecieze importanța stereoizomeriei în contextul integrării cu disciplinele de profil (farmacologia, chimia farmaceutică, chimia toxicologică, tehnologia medicamentelor, farmocognozia, etc.).

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

De curriculum – chimie organică.

De competențe - pentru însușirea bună a cursului, studenții trebuie să aibă capacitatea de a înțelege, de a învăța și de a aplica practic noțiunile teoretice;

Studenții trebuie să aibă abilitatea de a face corelații între noțiunile predate, între curs și lucrările practice, cât și interdisciplinar. Sunt necesare cunoștințe temeinice în domeniul Chimiei organice: structura compușilor organici, izomeria structurală, izomeria configurațională și izomeria conformațională a compușilor organici.

Studentul anului II trebuie să posede următoarele capacități:

- cunoașterea limbii de predare;
- competențe digitale (utilizarea internetului, procesarea documentelor, tabelor electronice și prezentărilor, utilizarea programelor de grafică);
- abilitatea de comunicare și lucru în echipă;
- calități – toleranță, compasiune, autonomie.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 5/11

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.	Scurt istoric referitor la chiralitatea moleculară. Clasificarea și definirea terminologiei folosite în stereochemia medicamentelor (izomerie, enantiomerie, diastereoizomerie, epimerie, racemați și racemizare, forme “mezo”, inversie chirală, distomer, eutomer, sinteză enantioselectivă). Importanța chiralității în farmacologie și terapeuica actuală.	1	2	1
2.	Modalități de caracterizarea izomerilor optici (după activitatea optică, configurație relativă și configurație absolută a centrului de chiralitate. Convenția <i>Cahn – Ingold – Prelog</i> (ordinea de prioritate a substituenților centrului de chiralitate, exemple). Proiecția <i>Fischer</i> pentru reprezentarea configurației relative. Relația dintre atribuirea caracterului <i>S-R</i> (conform convenției <i>Cahn – Ingold – Prelog</i>) și <i>D-L</i> (conform proiecției <i>Fischer</i>) (exemple).	2	4	2
3.	Implicațiile stereochemiei în diferite clase terapeutice: Sedative hipnotice, anestetice generale și locale, analgezice opioide, antidepressive, antiparkinsoniene, antiinflamatori nesteroidieni, bronhodilatatoare și antihistaminice, antiulceroase, preparate utilizate în cardiologie, andrenergice, antimicotice.	9	18	10
4.	Prezentarea “cazului” Talidomidei și a metabolizilor ei. Traseul biochimic de metabolizare a Talidomidei. Transformarea/racemizarea enzimatică <i>in vivo</i> a izomerului (<i>R</i>)-Ibuprofen (distomer) în (<i>S</i>)-Ibuprofen (eutomer).	1	2	1
5.	Aspectele privind descoperirea de noi medicamente chirale. Obținerea enantioselectivă a medicamentelor chirale și/sau separarea enantiomerilor. Enumerarea metodelor de sinteză și transformare chimică enantioselectivă.	2	4	1
Total		15	30	15

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Să identifice apartenența stereoizomerilor la seriile stereochemice D și L, sau R și S.
- Să stabilească specificarea configurației relative și configurației absolute a stereoizomerilor.
- Să poată analiza corect modalitatea de caracterizare a izomerilor optici după activitatea optică, configurație relativă și configurație absolută a centrului de chiralitate.
- Să aprecieze importanța stereoizomeriei în contextul integrării cu disciplinele de profil



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 6/11

- Să determine importanța enantiomerilor puri ai substanțelor medicamentoase, comparativ cu amestecurile racemice, privind activitatea farmacologică a lor.

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Capitolul 1. Bazele teoretice ale stereoizomeriei compușilor organici	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească izomerie, enantiomerie, diastereoizomerie, epimerie, racemați și racemizare, forme “mezo”, inversie chirală, distomer, eutomer.• Să cunoască modalitățile de caracterizare a izomerilor optici (după activitatea optică, configurație relativă și configurație absolută a centrului de chiralitate.• sa demonstreze relația dintre atribuirea caracterului <i>S-R</i> (conform convenției <i>Cahn – Ingold – Prelog</i>) și <i>D-L</i> (conform proiecției Fischer).• să aplice clasificarea și definirea terminologiei folosite în stereochimia medicamentelor.• să integreze să integreze cunoștințele acumulate în domeniu cu necesitățile altor discipline din domeniul chimiei medicamentului.	<ol style="list-style-type: none">1. Importanței chiralității în farmacie și farmacologie. Tipurile de izomeri. Noțiuni de chiralitate.2. Stereoizomeri: enantiomeri și diastereomeri. Nomenclatura relativă și absolută. Proprietățile enantiomerilor.3. Modalități de caracterizarea izomerilor optici (după activitatea optică, configurație relativă și configurație absolută a centrului de chiralitate. Convenția <i>Cahn – Ingold – Prelog</i> (ordinea de prioritate a substituenților centrului de chiralitate, exemple). Proiecția <i>Fischer</i> pentru reprezentarea configurației relative. Relația dintre atribuirea caracterului <i>S-R</i> (conform convenției <i>Cahn – Ingold – Prelog</i>) și <i>D-L</i> (conform proiecției Fischer)
Capitolul 2. Implicațiile stereochimiei în diferite clase terapeutice	
<ul style="list-style-type: none">• Să cunoască rolul chiralității în acțiunea terapeutică a medicamentelor, biotransformare metabolică.• sa demonstreze implicațiile stereochimice în diferite clase terapeutice.• să aplice noțiunile stereochimice în procesul de dezvoltare de noi medicamente.• să integreze să integreze să integreze cunoștințele acumulate în domeniu cu necesitățile altor discipline din domeniul chimiei medicamentului și farmacologiei.	<ol style="list-style-type: none">1. Implicațiile stereochimiei în diferite clase terapeutice.2. Importanța enantiomerilor puri ai substanțelor medicamentoase, comparativ cu amestecurile racemice, privind activitatea farmacologică a lor.3. Aspectele privind descoperirea de noi medicamente chirale. Obținerea enantioselectivă a medicamentelor chirale.



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

✓ **Competențe profesionale (specifice) (CS)**

- CP1. Cunoașterea bazelor teoretice ale disciplinelor incluse în curriculumul facultății, a principiilor generale în proiectarea, formularea, prepararea și condiționarea produselor farmaceutice și parafarmaceutice.
- CP2. Cunoașterea noțiunilor de stereochimie referitoare la diferite clase de medicamente. Cunoașterea importanței chiralității în domeniul medicamentului. Cunoașterea importanței stereochemiei în procesul de obținere de noi substanțe farmaceutice. Cunoașterea acțiunii enantiodiscriminative a medicamentelor și a toxicității enantioselective a medicamentelor chirale.
- CP3. Adoptarea mesajelor la diverse medii socio-culturale, inclusive prin comunicarea în mai multe limbi străine, utilizarea capacităților de rezolvare problemelor de situație printr-o corelare interdisciplinară cu celelalte materii fundamentale și de specialitate: chimia farmaceutică, farmacognozia, farmacologia, biochimia etc., dezvoltarea capacităților de documentare bibliografică, de sinteză a informațiilor obținute.

✓ **Competențe transversale (CT)**

- CT1. Utilizarea cunoștințelor și abilităților în contexte noi. Dobândirea de repere morale, formarea unor atitudini profesionale și civice, care să permită studenților să fie corecți, onești, neconflictuali, cooperanți, disponibili să ajute oamenii, interesați de dezvoltarea comunității;
- CT2. Abilități de muncă în echipă.
- CT3. Deschidere pentru educație continuă, autonomie și responsabilitate, respectarea eticii profesionale.

✓ **Finalități de studiu**

- Înțelegerea conceptului de chiralitate și importanței acesteia în domeniul medicamentului.
- Cunoașterea aspectelor specifice stereochemiei medicamentelor.
- Cunoașterea acțiunii enantiodiscriminative a medicamentelor și a toxicității enantioselective a medicamentelor chirale.
- Cunoașterea metodelor de obținere enantioselectivă a medicamentelor chirale.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 8/11

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu sursele informaționale.	<p>Lecturarea prelegerii și manualul la tema respectivă, cu atenție.</p> <p>Citirea întrebărilor din temă, care necesită o reflecție asupra subiectului.</p> <p>De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale suplimentare la tema respectivă.</p> <p>De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă.</p> <p>Citirea textului în întregime, cu atenție și scrierea conținutului esențial.</p> <p>Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la importanța temei/subiectului.</p>	Capacitatea de a extrage esențialul; abilități interpretative.	Pe parcursul semestrului
2.	Lucrul cu caietul de probleme.	. Rezolvarea problemelor la tema lucrării de laborator.	Volumul și corectitudinea problemelor rezolvate.	Pe parcursul semestrului
3.	Referat sau prezentare	<p>Analiza surselor relevante la tema prezentării. Analiza, sistematizarea și sinteza informației la tema propusă.</p> <p>Alcătuirea referatului în conformitate cu cerințele în vigoare și prezentarea lui la catedra.</p>	<p>Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie.</p> <p>Concordanța informației cu tema propusă.</p>	Pe parcursul semestrului



X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

• *Metode de predare și învățare utilizate*

Disciplina *Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor* este predată în manieră clasică: cu prelegeri, lucrări practice (seminare). La prelegeri va fi citit cursul teoretic de către titularii de curs. Studenții dobândesc cunoștințe privind importanța enantiomerilor puri ai substanțelor farmaceutice, comparativ cu amestecurile racemice în tratarea diferitor afecțiuni.

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

Pentru a avea succese în însușirea disciplinei *Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor*, urmează ca studentul să lucreze activ atât la cursuri și seminar, cât și de sine stătător, iar profesorul să utilizeze tehnologii didactice specifice disciplinei. Cele mai importante metode în predarea chimiei organice sunt *problematizarea și brainstormingul*.

Brainstormingul este o tehnică de creativitate în grup, menită să genereze un număr mare de idei, pentru soluționarea unei probleme.

Problematizarea denumită și predare prin rezolvare de probleme sau, mai precis, predare prin rezolvare productivă de probleme. O metodă didactică ce constă din punerea în fața studentului a unor dificultăți create în mod deliberat în depășirea cărora, prin efort propriu studentul învață ceva nou.

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

Curentă: control frontal sau/și individual prin

1. rezolvarea problemelor/exercițiilor,
2. analiza studiilor de caz
3. lucrări de totalizare.

Finală: Examen, sem.IV.

Examenul la disciplina *Stereoizomeria și acțiunea medicamentelor* este unul combinat, alcătuit din proba test-grilă și proba orală. Nota finală la examen se va alcătui din nota medie anuală, proba test grilă și proba orală.

La examen nu sunt admiși studenții cu media anuală sub nota 5, precum și studenții care nu au recuperat absențele de la lucrările practice. Nota medie se calculează din notele de la două lucrări de totalizare.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 10/11

Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare

Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de notare național	Echivalent ECTS

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare, răspuns oral) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (vezi tabelul), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

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.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 11/11	

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. CHEPTĂNARU C. *Chimie organică*. Ch. "Print Caro", 2019.
2. TIUKAVKINA N.; BAUKOV I.; RUCIKIN V. *Chimia bioorganică*. Ch.: "Lumina", 1992.
3. BARBĂ N.; DRAGALINA G.; VLAD P. *Chimie organică*. Ch.: "Știința", 1997.
4. IOVU M. *Chimie organică*. B.: "Editura didactică și pedagogică", 1999.

B. Suplimentară

1. ТЮКАВКИНА Н.; БАУКОВ Ю. *Биоорганическая химия*. М.: "Медицина", 2011.
2. NENIȚESCU C. D. *Chimie organică*. B.: "Regia Autonomă Monitorul Oficial", 2015.
3. БЕЛОБОРОДОВ В. Л.; ЗАРУБЯН С. Э.; ЛУЗИН А. П.; ТЮКАВКИНА Н. А. *Органическая химия*. М.: „Дрофа”, 2008.
4. ВОРОНКОВ Л. Г. *Клиническое использование хиральных молекул как новое направление в кардиоваскулярной фармакотерапии*. Киев: Национальный научный центр «Институт кардиологии им. Н.Д. Стражеско» АМН Украины.
5. НЕСУКАЙ Е. Г. *Левовращающий переворот в кардиологии, Артериальная гипертензия*. № 1(15), 2011, с.14-18.
6. АЛЕКСЕЕВ В.В. *Оптическая изомерия и фармацевтическая активность лекарственных препаратов*. Химия. Соровский образовательный журнал. № 1, 1998.