



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 1/17

FACULTATEA DE FARMACIE

PROGRAMUL DE STUDII 0916.1. FARMACIE

CATEDRA DE TEHNOLOGIE A MEDICAMENTELOR

APROBAT

la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și
Evaluării Curriculare în Farmacie
Proces verbal nr.2 din 09.11.2021
Președinte, dr. șt. farm., conf. universitar

Uncu Livia

APROBAT

la ședința Consiliului Facultății de Farmacie
Proces verbal nr.3 din 16.12.2021
Decanul Facultății, dr. șt. farm., conf.
universitar

Nicolae Ciobanu

APROBATĂ

la ședința Catedrei de tehnologie a medicamentelor
Proces verbal nr.1 din 25.08.2021
Șef catedră, dr. șt. farm., conf. universitar

Nicolae Ciobanu

CURRICULUM

DISCIPLINA BIOFARMACIE ȘI NANOTEHNOLOGII FARMACEUTICE

Studii integrate/ Ciclul I, Licență

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Dr. hab. șt. farm., profesor univ., Eugen Diug

Dr. șt. farm., conf. univ., Cristina Ciobanu

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 2/17

I. PRELIMINARII

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

Necesitatea și utilitatea disciplinei Biofarmacie și Nanotehnologii Farmaceutice pentru studenți-farmacisti se datorează faptului că, farmacistul de astăzi trebuie să aibă cunoștințe ample de tehnologie farmaceutică, și cunoștințe despre evoluția medicamentului după administrarea lui în organism. Apariția și dezvoltarea de noi forme și sisteme farmaceutice moderne impune exigențe farmaciștilor în ce privește cunoașterea biodisponibilității și bioechivalenței medicamentelor pentru asigurarea unui efect terapeutic maxim cu efecte secundare minime. Ca soluție, la noile cerințe față de formarea competențelor profesionale ale viitorului farmacist, se propune disciplina Biofarmacie și Nanotehnologii Farmaceutice care este o disciplină de bază, studiul acesteia la etapa universitară va permite viitorului farmacist însușirea principiilor de preformulare și formulare a medicamentelor sub aspect biofarmaceutic, precum și formarea concepțiilor despre influența factorilor biofarmaceutici asupra parametrilor farmacocinetici ai medicamentului, dezvoltarea gândirii critice în abordarea problemelor de evaluare biofarmaceutică și farmacocinetică a medicamentelor în concordanță cu cerințele profesionale actuale.

- Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională

De a oferi studenților cunoștințe privind influența factorilor de preformulare și formulare a medicamentelor asupra biodisponibilității formelor farmaceutice și parametrilor farmacocinetici. Formarea abilităților de evaluare biofarmaceutică și farmacocinetică a medicamentelor precum și dezvoltarea abilităților de înțelegere a principiilor de cedare a substanțelor medicamentoase din forme și sisteme farmaceutice cu eliberare modificată, controlată și de transport la țintă. Inițiere în nanotehnologii farmaceutice ca extensie a științei existente la nivel nano folosind noi tehnologii moderne.

- Limba/limbile de predare a disciplinei: română, engleză
- Beneficiari: studenții anului V, Facultatea Farmacie.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.09.O.070		
Denumirea disciplinei	Biofarmacie și Nanotehnologii farmaceutice		
Responsabil de disciplină	Dr. șt. farm., conf. univ., Cristina Ciobanu Dr. hab. șt. farm., profesor univ., Eugen Diug		
Anul	V	Semestrul/Semestrele	9
Numărul de ore total, inclusiv:			
Curs	26/2	Lucrări practice/ de laborator	39/3
Seminare	-	Lucrul individual	55
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	4



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 3/17

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

• **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**

- Să cunoască obiectivele și conținutul disciplinei Biofarmacie și Nanotehnologii Farmaceutice;
- Să cunoască obiectul de studiu al cursului;
- Să definească conceptele evaluării biofarmaceutice a formelor și sistemelor farmaceutice;
- Să identifice influența diferitor factori farmaceutici asupra biodisponibilității substanțelor medicamentoase;
- Să cunoască principalii parametri fizico-chimici și tehnologici ai substanțelor medicamentoase, substanțelor auxiliare și adjuvanților, care determină calitatea produsului farmaceutic în aspect biofarmaceutic;
- Să cunoască aplicațiile avansate în farmacie folosind nanotehnologii și nanomateriale.
- Să cunoască tipurile de nanoparticule și să înțeleagă rolul biologic al nanoparticulelor polimerice.

• **la nivel de aplicare:**

- Să aplice cunoștințele teoretice în vederea optimizării biodisponibilității medicamentelor prin identificarea particularităților factorilor biofarmaceutici;
- Să compare noi principii de preformulare și formulare a formelor și sistemelor farmaceutice conform exigențelor biofarmaceutice;
- Să evalueze proprietățile fizico-chimice ale substanțelor medicamentoase, substanțelor auxiliare și a materialului de ambalaj în aspect biofarmaceutic;
- Să aplice în practică experiența și principiile biofarmaceutice la diverse etape ale evoluției în preformularea și formularea medicamentelor;
- Să aplice metode noi de evaluare biofarmaceutică a formelor și sistemelor farmaceutice;
- Să aplice cunoștințele nanotehnologiilor farmaceutice în vederea evaluării biologice a nanoparticulelor ca vehicule pentru transportul la țintă.
- Să compare aplicațiile nanoparticulelor față de medicamentele cu eliberare modificată.
- Să aplice noile nanotehnologii în vederea obținerii nanoparticulelor pentru transportul moleculelor de medicamente la țintă (vectorizat).

• **la nivel de integrare:**

- Să posede capacități în dezvoltarea compoziției unui medicament în vederea sporirii biodisponibilității substanței active;
- Să identifice factorii biofarmaceutici și influența acestora asupra biodisponibilității substanțelor active din formele farmaceutice;
- Să conștientizeze principiile de selectare cantitativă și calitativă a noilor substanțe auxiliare și adjuvanți necesari în formularea medicamentelor;
- Să prezinte cunoștințe și abilități în vederea optimizării compoziției formelor farmaceutice sub aspect biofarmaceutic;
- Să acumuleze noțiuni de bază cu privire la structura sistemelor nanoparticulate;
- Să identifice noile nanomateriale în vederea formulării nanoparticulelor.
- Să identifice noi căi de administrare a nanoparticulelor vectorizate.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 4/17

Pentru însușirea bună a disciplinei sunt necesare cunoștințe temeinice în domeniul biochimiei, farmacologiei, fiziologiei, chimiei analitice, chimiei farmaceutice, farmacoterapiei, tehnologiei farmaceutice obținute la anii de studii anteriori.

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
	BIOFARMACIE ȘI FARMACOCINETICĂ.			
I.	Rolul biofarmaciei în conceperea medicamentului. Dezvoltarea unui medicament. Preformularea și formularea medicamentelor. CADD. Imprimare 3D. Clasificarea generațiilor de medicamente.	1	-	5
II.	Elemente de farmacocinetică clasică. Noțiuni de compartiment al organismului și modelele farmacocinetice. Procese cinetice. Modelele farmacocinetice compartimentale și parametrii farmacocinetici. Factorii care influențează parametrii farmacocinetici.	3	-	6
1.	Descrierea modelului farmacocinetic "in vitro" pentru evaluarea parametrilor farmacocinetici ai substanței medicamentoase. Pregătirea graficului de etalonare pentru dozarea salicilatului de sodiu.	-	3	-
2.	Evaluarea parametrilor farmacocinetici ai salicilatului de sodiu cu ajutorul modelului farmacocinetic "in vitro". Farmacocinetica dozei unice. Administrarea intravenoasă rapidă.	-	3	-
3.	Evaluarea parametrilor farmacocinetici ai salicilatului de sodiu cu ajutorul modelului farmacocinetic "in vitro". Farmacocinetica dozei unice. Administrarea extravasculară.	-	3	-
4.	Evaluarea parametrilor farmacocinetici ai salicilatului de sodiu cu ajutorul modelului farmacocinetic "in vitro". Farmacocinetica dozelor repetate. Administrarea intravenoasă.	-	3	-
5.	Evaluarea parametrilor farmacocinetici ai salicilatului de sodiu cu ajutorul modelului farmacocinetic „in vitro”. Perfuzia intravenoasă.	-	3	-
III.	Factori biofarmaceutici cu influență asupra biodisponibilității substanțelor medicamentoase. Factori biofarmaceutici. Ionizarea substanțelor medicamentoase. Sistemul biofarmaceutic de clasificare al medicamentelor. Aspectul biofarmaceutic al formelor farmaceutice. Factorii de formulare care influențează biodisponibilitatea medicamentelor.	4	-	9
6.	Influența unor factori de formulare asupra parametrilor biofarmaceutici. Comprimate cu conținut standard de lubrifianți.	-	3	-
7.	Influența unor factori de formulare asupra parametrilor biofarmaceutici. Comprimate cu conținut ridicat de lubrifianți.	-	3	-
IV.	Evoluția substanței medicamentoase în etapele de absorbție, distribuție, metabolizare și eliminare. Absorbția medicamentelor în tractul gastro-intestinal; absorbția parenterală: prin traversarea pielii; intravaginal, intrauterin, intraocular, intranasal. Biotransformarea și eliminarea medicamentelor.	2	-	6



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 5/17

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
V.	Biodisponibilitatea formelor farmaceutice. Biodisponibilitatea substanțelor medicamentoase administrate pe cale enterală, parenterală pe cale respiratorie și topică. Obiectivele unui studiu de biodisponibilitate. Bioechivalența medicamentelor.	2	-	3
8.	Disponibilitatea farmaceutică a substanțelor medicamentoase din forme solide.	-	3	-
9.	Disponibilitatea farmaceutică a substanțelor medicamentoase din forme semisolide.	-	3	-
VI.	NANOTEHNOLOGII FARMACEUTICE			
	Forme și sisteme farmaceutice cu eliberare modificată. Clasificare. Avantaje. Forme farmaceutice cu eliberare rapidă în cavitatea bucală. Procedee de preparare. Tehnologii patentate folosite la fabricarea comprimatelor.	2	-	4
VII.	Forme farmaceutice cu eliberare prelungită și susținută: eliberare de ordinul zero, eliberare binară, eliberare bi-fazică, eliberare poziționată, eliberare accelerată, eliberare circadiană, eliberare întârziată. Metode tehnologice și polimerii folosiți la realizarea eliberării prelungite.	2	-	4
10.	Evaluarea parametrilor biofarmaceutici ai salicilatului de sodiu din diferite formulări. Formă farmaceutică cu cedare rapidă.	-	3	-
11.	Evaluarea parametrilor biofarmaceutici ai salicilatului de sodiu din diferite formulări. Formă farmaceutică cu cedare prelungită.	-	3	-
VIII	Farmacocinetica sistemelor farmaceutice cu eliberare controlată. Sisteme farmaceutice cu eliberare pre-programată. Sisteme terapeutice cu activarea cedării. Sisteme cu eliberare autoreglabilă sau feed-back. Sisteme iontoforetice.	2	-	4
IX.	Sisteme vectorizate sau de transport la țintă. Obiective ale terapiei medicamentoase la țintă. Cerințe față de vectori. Clasificarea transportirilor de medicamente. Nanoparticule – vehicule pentru medicamente. Sisteme cu eliberare la țintă bazate pe transportori medicamentoși coloidalii. Microparticule (microsfere, microcapsule)	2	-	5
X.	Nanoparticule (tehnologii, utilizări). dendrimeri, nanotuburi de carbon, nanoparticule mezoporoase silicaticice, puncte cuantice, nanoparticule metalice, nanoparticule lipidice solide, micelle polimerice, lipozomi.	4	-	6
XI.	Anticorpi monoclonali –ca vectori medicamentoși. Date istorice despre descoperirea și dezvoltarea anticorpilor monoclonali. Avantaje și dezavantaje ale preparatelor pe bază de anticorpi monoclonali. Clasificarea anticorpilor monoclonali. Producerea anticorpilor monoclonali	2	-	3
12.	Rezolvarea problemelor de farmacocinetică experimentală și clinică	-	6	-
Total		26	39	55



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 6/17

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Să explice particularitățile de funcționare a modelului farmacocinetic monocompartmental în vitro.
- Să construiască graficul de etalonare a substanței standard de analiză.
- Să însușească metodologia distinctă a dozelor unice și repetate prin interpretarea datelor și efectuarea calculelor parametrilor farmacocinetici.
- Să efectueze administrarea medicamentoasă de ordin zero și să interpreteze rezultatele prin evaluarea concentrației în stare staționară.
- Să posede abilități de determinare a disponibilității *in vitro* pentru formele farmaceutice solide și semisolide.
- Să folosească factorii de diferență și similaritate în analiza profilurilor de dizolvare în varia sortimente de medicamente.
- Să cunoască și să aplice formule de calcul la rezolvarea problemelor de situație.
- Să aplice programe Windows, Microsoft Excel în interpretarea datelor și construirea graficelor farmacocinetice.
- Să analizeze biofarmaceutic substanțele active în baza proprietăților lor, a excipienților, a tehnologiilor aplicate, a formei și căii de administrare.

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema 1. Rolul biofarmaciei în conceperea medicamentului.	
<ul style="list-style-type: none">• să definească scopul și obiectivele biofarmaciei ca știință.• să cunoască importanța tehnologiei medicamentului și biofarmaciei în etapele de preformulare și formulare.• să cunoască etapele de bază de concepere a medicamentelor și caracteristica acestora, inclusiv abordările moderne bazate pe design computerial (CADD).• să cunoască principiile Regulilor celor 3 și 5 filtre.• să cunoască rolul biofarmaciei în imprimarea 3D a medicamentelor.• să posede cunoștințe asupra criteriilor de clasificare a generațiilor medicamentoase.	Definirea biofarmaciei ca știință. Etapile dezvoltării unui medicament. Preformularea și formularea medicamentelor. Regula celor 3 și 5 filtre. Proiectarea <i>asistată</i> de computer a medicamentelor. Imprimare 3D. Generațiile de medicamente.
Tema 2. Elemente de farmacocinetică clasică.	
<ul style="list-style-type: none">• să definească noțiunile de compartiment al organismului• să cunoască particularitățile distincte ale modelelor farmacocinetice.• să demonstreze abilități de analiză a proceselor cinetice	Noțiuni de compartiment al organismului. Modelele farmacocinetice. Procese cinetice. Clasificare. Parametri farmacocinetici și factori care



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 7/17

Obiective	Unități de conținut
<p>în dependență de parcursul cinetic a medicamentului și de particularitățile fizio-patologice a organului implicat.</p> <ul style="list-style-type: none">• să definească parametrii farmacocinetici.• să aplice cunoștințele dobândite, cu aplicarea metodelor de calcul, în analiza studiilor de caz.	influențează parametrii farmacocinetici.
Tema 3. Factori biofarmaceutici cu influență asupra biodisponibilității substanțelor medicamentoase.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască factorii biofarmaceutici la etapa de preformulare și din practica tehnologică.• să evalueze parametrii fizico-chimici a substanțelor medicamentoase utilizând cunoștințele acumulate la disciplinele conexe.• să definească noțiunile de constantă de aciditate, bazicitate, produs ionic al apei, logaritmul cu semn schimbat al constantelor de aciditate și bazicitate.• să cunoască metodologia de calculul a procentului de molecule neionizate în dependență de constanta de aciditate și bazicitate a substanțelor farmaceutice și pH.• să demonstreze abilități de evaluare a scorului Lipinski.• să cunoască metode în vivo și în vitro de determinare a permeabilității intestinale a medicamentelor.• să cunoască factorii critici de formulare a comprimatelor, capsulelor, supozitoarelor ș.a.• să prezinte capacități de diferențiere a preparatelor medicamentoase în baza Sistemului de Clasificare Biofarmaceutic a medicamentelor.	<p>Clasificarea și expunerea influenței factorilor farmaceutici asupra biodisponibilității medicamentelor.</p> <p>Constanta de ionizare a substanțelor medicamentoase.</p> <p>Influența pH-ului de la locul de absorbție asupra ionizării medicamentelor.</p> <p>Calculul procentului de molecule neionizate.</p> <p>Metode de determinare a permeabilității intestinale a medicamentelor.</p> <p>Regula lui C.A. Lipinski.</p> <p>Sistemul de Clasificare Biofarmaceutic a medicamentelor.</p>
Tema 4. Evoluția substanței medicamentoase în etapele de absorbție, distribuție, metabolizare și eliminare.	
<ul style="list-style-type: none">• să posedă cunoștințe de clasificare a căilor de administrare a medicamentelor.• să cunoască principalele etape de eliberare, absorbție, distribuție, metabolizare, eliminare și răspuns biologic al medicamentelor.• să cunoască particularitățile administrării și absorbției enterale, parenterale și externe a medicamentelor.• să evalueze comparativ absorbția la diferite nivele a tractului gastro-intestinal.• să integreze avantajele și dezavantajele căilor de administrare a medicamentelor prin prisma proprietăților biofarmaceutice și farmacocinetice a medicamentelor• să cunoască etapele de biotransformare și eliminare a medicamentelor.	<p>Clasificarea tipurilor de transport prin membranele biologice.</p> <p>Absorbția enterală.</p> <p>Absorbția parenterală.</p> <p>Absorbția prin traversarea pielii și mucoaselor.</p> <p>Biotransformarea și eliminarea medicamentelor.</p>
Tema 5. Biodisponibilitatea formelor farmaceutice.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască principiile de cedare a substanțelor active din formulări farmaceutice.• să definească noțiunile de biodisponibilitate și echivalență chimică, farmaceutică, farmacologică și bioechivalență.	<p>Cedarea medicamentelor.</p> <p>Metode de determinare a biodisponibilității.</p> <p>Bioechivalența medicamentelor.</p>



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 8/17

Obiective	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none">să posede abilități de cunoaștere a metodelor de determinare a biodisponibilității în vivo și disponibilității în vitro.evaluarea biodisponibilității preparatelor cu aplicare topică.să cunoască caracteristicile și principiile de clasificare a testelor în vitro de determinare a vitezei de dizolvare.să integreze cunoștințele despre tehnicile de determinare a factorilor de diferență și similaritate și a constantei de dizolvare a medicamentelor.	
Tema 6. Forme și sisteme farmaceutice cu eliberare modificată.	
<ul style="list-style-type: none">Să cunoască principiile de clasificare a sistemelor farmaceutice cu eliberare modificată (rapidă, prelungită, repetată, susținută și a.).Să definească comprimatele orodispersabile ca sistem farmaceutic cu eliberare rapidă.Să cunoască particularitățile comprimatelor orodispersabile în comparație cu comprimatele obișnuite.Să cunoască avantajele și dezavantajele comprimatelor orodispersabile față de alte forme farmaceutice.Să descrie procedeele de fabricare a comprimatelor orodispersabile (liofilizare, modelare, sublimare, uscarea prin pulverizare, comprimare directă)Să descrie tehnologiile patentate de producere a comprimatelor orodispersabile (Zydis, OraSolv, DuraSolv, Flash Dose, Wowtab, Flashtab, OraQuik, Quik-Dis™, Nanocrystal).	Clasificarea sistemelor farmaceutice cu eliberare modificată. Caracteristica comprimatelor orodispersabile. Particularități. Avantajele și dezavantajele. Procedeele de fabricare a comprimatelor orodispersabile. Tehnologiile patentate de producere a comprimatelor orodispersabile.
Tema 7. Forme farmaceutice cu eliberare prelungită și susținută.	
<ul style="list-style-type: none">Să cunoască principiile de eliberare a substanțelor medicamentoase din sistemele farmaceutice cu acțiune prelungită și susținută.Să demonstreze abilități de formulare a sistemelor farmaceutice cu eliberare: de ordinul zero; binară; bifazică (rapid-lentă; lentă-rapid); poziționată; accelerată; întârziată; multiplă-pulsatilă.Să descrie metodele tehnologice și polimerii folosiți la realizarea eliberării prelungite.	Principiile de eliberare a substanțelor medicamentoase din sistemele farmaceutice cu acțiune prelungită și susținută: eliberare de ordinul zero; eliberare binară; eliberare bifazică (rapid-lentă; lentă-rapid); eliberare poziționată; eliberare accelerată; eliberare întârziată; eliberare multiplă-pulsatilă. Metode tehnologice și polimerii folosiți la realizarea eliberării prelungite.
Tema 8. Sisteme farmaceutice cu eliberare controlată.	
<ul style="list-style-type: none">Să cunoască structura sistemelor farmaceutice cu eliberare controlată și clasificarea lor.Să descrie polimerii utilizați pentru sistemele cu eliberare controlată: hidrofilii, hidrofobi,	Structura sistemelor farmaceutice cu eliberare controlată. Clasificare. Polimerii utilizați pentru sistemele cu eliberare controlată.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 9/17

Obiective	Unități de conținut
<p>biodegradabili.</p> <ul style="list-style-type: none">• Să aplice cunoștințe în vederea optimizării formulării sistemelor cu eliberare controlată.• Să cunoască structura sistemelor terapeutice transdermice și sortimentul lor autorizat în Republica Moldova.• Să demonstreze abilități de elaborare a tehnologiilor de fabricare a sistemelor farmaceutice cu eliberare controlată: sisteme activate fizic; sisteme osmotice; sisteme activate chimic; sisteme intra-gastrice flotante; sisteme biomucoadezive; sisteme cu eliberare autoreglabilă sau <i>feed-back</i>.	<p>Sisteme preprogramate. Sisteme terapeutice transdermice. Clasificare. Caracteristica.</p> <p>Sisteme activate fizic.</p> <p>Sisteme osmotice.</p> <p>Sisteme activate chimic.</p> <p>Sisteme intra-gastrice flotante.</p> <p>Sisteme biomucoadezive.</p> <p>Sisteme cu eliberare autoreglabilă sau <i>feed-back</i>.</p>
Tema 9. Sisteme farmaceutice vectorizate sau de transport la țintă	
<ul style="list-style-type: none">• Să cunoască obiectivele terapiei medicamentoase la țintă și avantajele sistemelor vectorizate.• Să cunoască clasificarea și cerințele față de transportorii medicamentoși la țintă.• Să cunoască structura și metodele de obținere a microparticulelor ca transportori la țintă de prima generație.• Să demonstreze abilități de elaborare a tehnologiilor de fabricare a microcapsulelor și microsferelor.	<p>Avantajele sistemelor vectorizate.</p> <p>Obiectivele terapiei medicamentoză la țintă.</p> <p>Cerințe față de transportori (vectori).</p> <p>Clasificarea transportorilor la țintă a medicamentelor.</p> <p><u>Transportori de prima generație:</u></p> <p>Microparticule ca vectori medicamentoză. Microcapsule. Microsfere. Metode de preparare.</p>
Tema 10. Nanoparticule. Tehnologii. Utilizări.	
<ul style="list-style-type: none">• Să cunoască structura și metodele de obținere a nanoparticulelor ca transportori la țintă de generația a doua.• Să cunoască abilități de elaborare a tehnologiilor de obținere a dendrimerilor, nanotuburilor de carbon, nanoparticulelor mezoporoase silicatică, punctelor cuantice, nanoparticulelor metalice, nanoparticulelor lipidice solide, micelilor polimerice, lipozomilor.	<p><u>Transportori de generația a doua:</u></p> <p>Nanoparticule – vehicule pentru medicamente: dendrimeri, nanotuburi de carbon, nanoparticule mezoporoase silicatică, puncte cuantice, nanoparticule metalice, nanoparticule lipidice solide, micelile polimerice, lipozomi.</p>
Tema 11. Anticorpi monoclonali –ca vectori medicamentoză	
<ul style="list-style-type: none">• Să cunoască funcția și mecanismele de acțiune a anticorpilor monoclonali ca transportori la țintă de generația a treia.• Să cunoască metodele de obținere a anticorpilor monoclonali și medicamentele formulate pe bază de anticorpi monoclonali.	<p><u>Generația a treia de transportori:</u></p> <p>Anticorpi monoclonali. Funcția. Mecanisme de acțiune. Ținte pentru acțiune. Obținerea anticorpilor monoclonali. Medicamente pe bază de anticorpi monoclonali.</p>

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

✓ Competențe profesionale (CP)

- ✓ **CPI:** Cunoașterea bazelor teoretice ale disciplinelor incluse în curriculum-ul facultății, a



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 10/17

principiilor generale în elaborarea, analiza și înregistrarea produselor farmaceutice și parafarmaceutice; cunoașterea principiilor generale de organizarea și funcționare a instituțiilor farmaceutice cu diferite forme juridice de activitate; cunoașterea cadrului legislativ în domeniul farmaciei; cunoașterea drepturilor și a obligațiilor farmacistului.

- ✓ **CP2:** efectuarea diverselor manopere practice legate de prepararea, analiza și standardizarea medicamentelor de origine sintetică și fitopreparate; cunoașterea medicamentului prin prisma acțiunii, indicațiilor, contraindicațiilor, efectelor adverse, a modului de administrare și a interacțiunilor acestora; aplicarea în practică a acțiunilor de consiliere a pacienților și asistență farmaceutică.
- ✓ **CP3:** proiectarea activității practice în sistemul farmaceutic în funcție de diversitatea rolurilor profesionale; utilizarea și adaptarea cunoștințelor teoretice din domeniul farmaciei la situațiile activității practice; eficientizarea activității profesionale prin introducerea elementelor inovatorii din domeniul farmaceuticii; aplicarea cerințelor actelor normative din domeniul farmaciei în activitatea practică; posedarea calculatorului ca instrument de lucru în activitatea farmaceutică teoretică și practică; stabilirea corelației dintre componentele procesului activității farmaceutice și a sistemului de asistență medicală a populației; eficientizarea continuă a activității farmaceutice prin introducerea inovațiilor și implementarea invențiilor în domeniu.
- ✓ **CP4:** diagnosticarea particularităților și culturii organizaționale a instituției din sistemul farmaceutic, unde își desfășoară activitatea specialistul; proiectarea și coordonarea activității farmaceutice în diverse instituții: farmacii de tip deschis de stat sau particulare; farmacii de spital; depozite farmaceutice; fabrici de medicamente, laboratoare pentru controlul calității și certificarea medicamentelor etc.; încadrarea activă a specialistului în procesul realizării misiunii instituției farmaceutice; demonstrarea capacității de a lua decizii orientate spre perfecționarea sistemului farmaceutic.
- ✓ **CP5:** determinarea criteriilor de evaluare a eficacității sistemului farmaceutic și de activitate personală în funcție de condițiile reale și în context social concret; determinarea modalităților de dirijare a activității farmaceutice în baza rezultatelor evaluării; identificarea problemelor de cercetare în domeniul farmaciei; cunoașterea metodologiei cercetării științifice în activitatea practică de farmacist sau conducător al unității farmaceutice.
- ✓ **CP6:** adoptarea mesajelor la diverse medii socio-culturale, inclusiv prin comunicarea în mai multe limbi străine; utilizarea capacităților de rezolvare a problemelor de situație în activitatea farmaceutică prin colaborare cu medicii; promovarea principiilor de toleranță și compasiune față de pacienți; utilizarea tehnologiilor informaționale (și a computerului) în activitatea farmaceutică;
- ✓ **Competențe transversale (CT)**
 - ✓ **CT1:** Promovarea raționamentului logic, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor; respectarea normelor de etică și deontologie farmaceutică la prepararea, analiza, transportarea și eliberarea medicamentelor populației și instituțiilor medicale.
 - ✓ **CT2:** Identificarea necesităților de formare profesională în funcție de evoluția sistemului farmaceutic; determinarea priorităților în formarea profesională continuă a farmacistului; aprecierea schimbărilor parvenite în sistemul farmaceutic drept condiție a funcționalității lui.
 - ✓ **CT3:** Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, a empatiei, altruismului și îmbunătățirea continuă a propriei activități.

✓ Finalități de studiu



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 11/17	

- ✓ Să identifice principalii parametri fizico-chimici și tehnologici ai substanțelor medicamentoase, substanțelor auxiliare și adjuvanților, care determină calitatea produsului farmaceutic în aspect biofarmaceutic;
- ✓ Să cunoască principalii parametri farmacocinetici și importanța lor în vederea optimizării farmacoterapiei;
- ✓ Să descrie modelele farmacocinetice și să calculeze principalii parametri farmacocinetici;
- ✓ Să argumenteze principiile de selectare a proprietăților fizico-chimice ale substanțelor medicamentoase, substanțelor auxiliare și a materialului de ambalaj în aspect biofarmaceutic;
- ✓ Să compare experiența practică și principiile biofarmaceutice la diverse etape ale evoluției în preformularea și formularea medicamentelor;
- ✓ Să interpreteze normele de calitate ale medicamentelor în aspect biofarmaceutic;
- ✓ Să organizeze în condiții de industrie farmaceutică cercetări biofarmaceutice la elaborarea medicamentelor generice;
- ✓ Să dezvolte compoziția unui medicament în vederea sporirii biodisponibilității substanței active;
- ✓ Să formuleze prescripții noi de medicamente cu folosirea diferitor substanțe auxiliare și evaluarea biofarmaceutică a selectării acestora;
- ✓ Să argumenteze din punct de vedere biofarmaceutic cantitățile de substanțe auxiliare și adjuvanți din formulele medicamentelor;
- ✓ Să evalueze influența factorilor biofarmaceutici asupra biodisponibilității substanțelor active din formele farmaceutice.

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu cartea si TIC	Lucrul sistematic în biblioteca și mediateca. 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 semestrului
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 catedra.	1. Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie. 2. Concordanța informației cu tema propusă	Pe parcursul semestrului
3.	Analiza studiului problemelor de caz	Alegerea și descrierea studiului de caz Analiza cauzelor problemelor apărute în studiul de caz. Prognosticul cazului cercetat.	1. Analiza, sinteza, generalizarea datelor obținute prin investigare proprie. 2. Formarea unui algoritm de cunoaștere în baza concluziilor	Pe parcursul semestrului



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 12/17

Deducerea rezultatului scontat al
cazului.

obținute.

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

• *Metode de predare și învățare utilizate*

Curs, lucrări practice, lucrul individual, prezentarea lucrării de curs. Disciplina Biofarmacie și Nanotehnologii farmaceutice este predată în mod classic: prelegeri, lucrări de laborator, lucrul individual. Cursul este ținut în semestrul IX de către titularul de curs. Studenții pot accesa prelegerile în format PDF pe site-ul catedrei (<https://teo.usmf.md/ro>). Fiecare student primește din bibliotecă compendiul Biofarmacie și Farmacocinetică (autori: prof.univ. Diug Eugen, conf. univ. Guranda Diana, conf. univ. Ciobanu Cristina) care este returnat la finele cursului. Un sprijin concret în înțelegerea biofarmaciei se realizează lucrări experimentale de laborator. Activitatea studenților în acest sens le oferă o bază eficientă pentru o mai bună prezentare a conceptelor expuse la cursuri precum și posibilitatea de a aplica cunoștințele teoretice în situații practice.

Datorită faptului că există dificultatea reală a efectuării unui studiu farmacocinetic pe animale de experiență sau pe voluntari în instruirea practică a studenților-farmacisti deseori se recurge la folosirea diferitor *modele farmacocinetice in vitro (virtuale)*. Aceste modele permit de a simula procesele de dizolvare, absorbție, distribuire și eliminare a substanței medicamentoase.

Ca model de bază în vederea efectuării experiențelor de laborator a fost luat modelul farmacocinetic monocompartmental deschis in vitro. Modelul a fost adaptat sub aspectul aparatului existente și a modului de lucru pentru a-l face util studenților în laboratorul de Biofarmacie și Farmacocinetică.

Modelul servește la determinarea parametrilor farmacocinetici, ajută la înțelegerea semnificației lor sau la evaluarea proprietăților biofarmaceutice ale medicamentelor. Pentru o mai bună însușire a materialului, au fost propuse un șir de probleme de farmacocinetică experimentală și clinică precum și de biofarmacie, probleme care sugerează domenii de aplicare practică, în alcătuirea schemelor de administrare a medicamentului în situații clinice, precum și a formulării medicamentelor pe principii biofarmaceutice.

În procesul de instruire sunt folosite diferite mijloace tehnice: aparatul de dizolvare Erweka DT-6 (metodă farmaceutică de testare); spectrofotometru SF-42; fotocolorimetru; reactive. La finele orelor practice fiecare student prezintă lucrul efectuat, sub formă de grafice și calcule ale parametrilor farmacocinetici cu concluziile repective. Lucrul individual include *instruirea virtuală* cu ajutorul CD-lor și filmelor de biofarmacie și farmacocinetică (20 de ore), efectuarea lucrărilor de curs, conform repartizării individuale a câte o substanță medicamentoasă pentru fiecare student, din lista medicamentelor înregistrate în Republica Moldova (15 de ore) conform unui logaritm și aprofundarea cunoștințelor prin studierea literaturii suplimentare (20 de ore).

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

Catedra este dotată cu 13 calculatoare (*computer Workstation PC 1330 Navigator și 12 PC Mini Nettop Seli 3Q core și monitor BENQ*). Calculatoarele sunt conectate la internet prin sistemul *Wireless N (Router model WR941ND)*.

Conceptul de utilizare a programelor virtuale prevede:

1. Folosirea CD-lor și filmelor din biblioteca catedrei (vezi compartimentul *instruire virtuală* din program – 45 poziții);



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 13/17	

2. Accesul la site-urile de specialitate:

- ◆ www.drugbank.ca/ ;
 - ◆ www.pipte.org/
 - ◆ www.pharmaceutical-technology.com/;
 - ◆ www.iponline.com/
 - ◆ www.pharmatech.com/;
 - ◆ www.pharmatechglobal.net/
 - ◆ www.in-pharmatechnologist.com/;
 - ◆ www.informahealthcare.com/
 - ◆ www.fip.org/formulation_Design_and_Pharm..;
 - ◆ www.youtube.com/
- și altele

3. Online High School

- ◆ www.aiuhs.org/;
- ◆ www.studentloan.com/

4. Distance Learning Online

- ◆ www.ftu.edu/;
 - ◆ www.atl.ualberta.ca/
 - ◆ www.helix.net/
- și altele.

Instruire virtuală (Informații CD, materiale video)

Nr.o	Denumirea CD-lui, filmului	Pagini, slide, minute
	CD	
1	Shargel Leon, Wu-Pong Susanna, B.C. Yu Andrew APPLIED Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 5-th Edition, 2007,CD (<i>Aplicații în biofarmacie și farmacocinetică</i>)	599 p (10 ore)
2	Collins Charles C., In Vitro Dissolution of Ointments, Creams and Transdermals, Palm Beach Atlantic University, Florida USA, CD (<i>Dizolvarea in vitro a unguentelor, cremelor și sistemelor transdermice</i>)	328 slide (3 ore)
	Total	13 ore
	Materiale video	
	<i>Biofarmacie- aspecte generale, absorbția medicamentelor</i>	
3	From Idea to Medicine – Drug Development at Roche (<i>De la idee la medicament – descoperirea medicamentelor la firma Roche</i>)	15,39 minute
4	Robots Speed the Pace of Modern Drug Discovery (Novartis) (<i>Roboții și viteza de descoperire a medicamentelor, firma Novartis</i>)	3,03 minute
5	Drug Discovery and Development Process (<i>Descoperirea medicamentelor și procesul de dezvoltare a lor</i>)	7,21 minute
6	Introduction to Bioavailability (<i>Introducere în biodisponibilitate</i>)	4,49 minute



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 14/17

Nr.o	Denumirea CD-lui, filmului	Pagini, slide, minute
7	Route of Administration (<i>Căile de administrare</i>)	11,05 minute
8	Study of the Biopharmacy in Rectal Route (<i>Studii de biofarmacie în calea recatală de administrare</i>)	22,35 minute
9	Oral Drug Absorption (<i>Absorbția orală a medicamentelor</i>)	1,28 minute
10	Drug Absorption an Overview – I (<i>Absorbția medicamentelor – o privire de ansamblu</i>)	17,13 minute
11	Drug Absorption Overview – II (<i>Absorbția medicamentelor – o privire de ansamblu</i>)	16,44 minute
12	Drug Absorption Bioavailability, First Pass Metabolism (<i>Absorbția medicamentelor, biodisponibilitate, metabolismul primului pasaj hepatic</i>)	50,32 minute
	Total	149 minute
	Biodisponibilitate. Testul de dizolvare	
13	Bioavailability – dosage forms (<i>Biodisponibilitatea – forme dozate</i>)	5,58 minute
14	Bioavailability – Fg and the Gut Wall (<i>Biodisponibilitatea și peretele intestinal</i>)	8,41 minute
15	Bioavailability – Fraction absorbed (<i>Biodisponibilitatea – absorbția fracționată</i>)	3,23 minute
16	Bioavailability- The Liver (<i>Biodisponibilitatea și ficatul</i>)	5,17 minute
17	Electrolab Dissolution Tester with Disso (<i>Testerul de dizolvare Electrolab cu aplicație Disso</i>)	4,37 minute
18	Improving the Solubility - Bioavailability of Poorly Soluble Drugs (<i>Îmbunătățirea solubilității - biodisponibilitatea medicamentelor greu solubile</i>)	12,08 minute
19	iDisso with Dosage Forms (<i>iDisso și formele dozate</i>)	3,09 minute
20	Dissolution Test Calculation Form (<i>Calcularea testului de dizolvare</i>)	5,23 minute
	Total	47 minute
	Farmacocinetica	
21	Introduction to Pharmacokinetics (<i>Introducere în farmacocinetică</i>)	10,51 minute
22	Pharmacokinetics What the Body Does to a Drug (<i>Farmacocinetica – soarta medicamentului în organism</i>)	4,27 minute
23	What is Pharmacokinetics ADME (<i>Aspectul farmacocinetic al procesului ADME</i>)	16,29 minute
24	Volume of Distribution (<i>Volumul de distribuție</i>)	23,51 minute
25	Clearance Concepts (conceptul de Clearance)	6,01 minute
26	Trapezoidal Rule in Excel (<i>Regula trapezelor în Excel</i>)	8,45 minute
27	Drug Clearance – Pharmacokinetics (<i>Clearance-ul medicamentelor în farmacocinetică</i>)	10,35 minute
28	Drug Distribution – an Overview (<i>Distribuirea medicamentelor – o privire de ansamblu</i>)	16,21 minute
29	Drug Half-life – an Overview (<i>Timpul de înjumătățire</i>)	11,43 minute



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 15/17

Nr.o	Denumirea CD-lui, filmului	Pagini, slide, minute
	<i>biologică a medicamentelor – o privire de ansamblu</i>	
30	Drug Metabolism (<i>Metabolismul medicamentelor</i>)	2,57 minute
31	First Order Elimination Rate constant and Half-life (<i>Constanta de eliminare de ordinal 1 și timpul de înjumătățire biologică a medicamentelor</i>)	8,14 minute
32	First Pass Effect (<i>Efectul primului pasaj hepatic</i>)	2,05 minute
33	Pharmacokinetics ant Pharmacodynamics (<i>Farmacocinetica și farmacodinamia</i>)	29,34 minute
34	Excel Graph with Target Lines and AUC (<i>Prezentarea grafică în Excel a liniilor țintă și ASC</i>)	41,10 minute
35	How to Calculate AUC (<i>Cum se calculează ASC</i>)	8,53 minute
	Total	199 minute
	Nanotehnologii farmaceutice și forme farmaceutice moderne	
36	Polymeric Drug Delivery Systems (<i>Sisteme polimerice pentru eliberarea medicamentelor</i>)	9,10 minute
37	NHL Mod (Rituxan, Rituximab) (<i>Modelul NHL – Rituxan, Rituximab</i>)	4,24 minute
38	Liposome – A Technology Marvel Module 2 (<i>Lipozomi – tehnologia Marvel, modulul 2</i>)	2,16 minute
39	Liposome – Basics I (Encapsula Nano Sciens) (<i>Lipozomi – principii de bază I – Encapsula Nano Sciens</i>)	6,16 minute
40	Liposome - Basics II (Encapsula Nano Sciens) (<i>Lipozomi – principii de bază II – Encapsula Nano Sciens</i>)	6,22 minute
41	Nanoparticle Drug Delivery in Cancer Therapy (<i>Nanoparticule cu eliberare a medicamentelor în terapia cancerului</i>)	2,42 minute
42	Nanotechnology for Target Cancer Therapy (<i>Nanotehnologii pentru terapia țintită în tratamentul cancerului</i>)	2,42 minute
43	Xatral (Xatral)	1,43 minute
44	3 Phase Tablet (Comprimate în 3 faze)	2,07 minute
45	Controlled Drugs Delivery Technology SODAS (<i>Tehnologia de eliberare controlată a medicamentelor SODAS</i>)	1,15 minute
	Total	37 minute
	Total	(432 minute) 7 ore
	TOTAL	20 ore

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

Curentă: La disciplina Biofarmacie și Nanotehnologii farmaceutice pe parcursul unui semestru (13 săptămâni) sunt 2 totalizări. Totalizările sunt efectuate în baza testelor și rezolvarea problemelor de farmacocinetică. Semestrul IX se finalizează cu examen. Frecvența pe parcursul semestrului și notele de la totalizări și lucrare de curs sunt incluse *on line* în programul SIMU. Nota medie este calculată în mod automat de către programul SIMU.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 16/17	

La examenul de promovare nu sunt admiși studenții cu nota medie anuală sub 5, precum și studenții care nu au recuperat absențele de la lucrările de laborator.

Finală: Examenul de promovare (evaluarea sumativă) este unul complex, alcătuit din proba test-grilă, și proba orală.

Proba test-grilă constă din 50 teste. Pentru această probă se rezervează 60 minute. Proba se evaluează cu note de la 0 până la 10.

Pentru proba orală fiecare student primește un bilet care conține 2 întrebări. Studentul are la dispoziție 30 minute pentru pregătire. Proba se evaluează cu note de la 0 până la 10.

Nota finală constă din 3 componente: nota medie anuală (coef. 0,5); test-grilă (coef. 0,2), interviul oral (coef.0,3). Nota finală – ponderată se calculează în baza notelor pozitive (≥ 5) în mod automat conform programului SIMU. Nota medie anuală și notele etapelor de examinare finală vor fi exprimate în numere conform scalei de notare, indicată în tabel. Nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

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
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
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

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 (conform tabelului), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 17/17

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.

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. EUGEN DIUG, DIANA GURANDA, CRISTINA CIOBANU. *Biofarmacie și farmacocinetică. Compendiu.*, ed. II-a, editura, Centrul Editorial Poligrafic Medicina, 2019, 204 p.
2. LEUCUȚA S. *Biofarmacie și farmacocinetică*, ed. Dacia, Cluj Napoca, 2002, 304 p.
3. LEUCUȚA S. *Medicamente cu cedare modificată*. Cluj-Napoca, 2011, 383 p.
4. MIRCIOIU CONSTANTIN și a.. *Elemente de biofarmacie și farmacocinetică, Vol.1, Fundamente*. Editura Universitară Carol Davila, București, 2008, 190 p.
5. MIRCIOIU CONSTANTIN și a.. *Elemente de biofarmacie și farmacocinetică, Vol.2, Evaluări comparative și corelări*. Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2008, 136 p.

B. Suplimentară:

1. ACHIM MARCELA *Micro- și nanoparticule utilizate în terapia la țintă*. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 2010, 201 p.
2. LEUCUȚA S.E. *Medicamente vectorizate*. Ed. Medicală, București, 1996, 293 p.
3. LEUCUȚA S.E, TOMIȚA I. *Planuri experimentale și optimizarea formulării medicamentelor*, Ed. Risoprint, 2011, 296 p.
4. POPOVICI IULIANA, LUPULEASA DUMITRU. *Tehnologie farmaceutică (tratat)*, vol.2.–Ed. 2-a. Editura. Polirom– Iași, 2017, 1071 p.
5. POPOVICI IULIANA, LUPULEASA DUMITRU. *Tehnologie farmaceutică (tratat)*, vol.3.– Ed. 2-a. Editura. Polirom– Iași, 2017, 847 p.
6. POPOVICI IULIANA, LUPULEASA DUMITRU. *Tehnologie farmaceutică (tratat)*, vol.1.– Ed. 4-a. Ed. Polirom– Iași, 2017, 720 p.
7. POPA MARCEL, UGLEA CONSTANTIN. *Polimeric Nanomedicines*. Bentham Science Publishers, 2013, 790 p.
8. POPOVICI A., BAN I., TEKES. ET. *Bazele teoretice ale Tehnologiei farmaceutice, Capitolul 3. Evaluarea biofarmaceutică a formelor farmaceutice*, Ed. „Mirton” Timișoara, 1998, p. 132 – 219.