



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

PATVIRTINTA
Kauno medicinos universiteto
Senato 2007 m. spalio 19 d.
Nutarimu Nr. 25-09-02-01

ATNAUJINTA
2017 m. spalio 6 d.

BIOFARMACIJA IR FARMACINIAI VEIKSNIAI

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Dalyko programos koordinatorius:
Klinikinės farmacijos katedra, prof. dr. Vitalis Briedis

parašas

Padaliniai, dalyvaujantys dalyko programoje:
Klinikinės farmacijos katedra, vedėjas prof. dr. Vitalis Briedis

parašas

Kaunas, 2017 m.

Dalyko programos duomenys

Mokslų sritis	Medicinos ir sveikatos mokslai
Mokslų kryptis (kodas)	Farmacija – M 003
Dalyko pavadinimas	BIOFARMACIJA IR FARMACINIAI VEIKSNIAI
Programos apimtis	160 val. (6 ECTS)
Paskaitos	28val.
Seminarai	36 val.
Konsultacijos disertacinio darbo tema	8 val.
Savarankiškas darbas	80 val.
Referato pristatymas ir egzaminas	8 val.

Dalyko programos rengimo grupė

Eil. Nr.	Pedagoginis vardas, vardas, pavardė	Pareigos	Telefonas (darbo)	Elektroninio pašto adresas
1	Prof. Vitalis Briedis	profesorius	327291	Vitalis.Briedis@lsmuni.lt
2	Prof. Kristina Ramanauskienė	profesorė	327290	Kristina.Ramanauskiene@lsmuni.lt
3	Doc. Asta Marija Inkėnienė	docentė	327290	Asta.Inkeniene@lsmuni.lt

Dalyko programos aprašas:

- Dalyko programos poreikis. Programos „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ poreikis grindžiamas būtinumu farmacijos mokslininkams visapusiškai išmanyti teorinius biofarmacijos pagrindus, žinoti, suprasti ir tinkamai taikyti praktikoje farmacinius veiksnius, lemiančius medicininių preparatų saugumą, efektyvumą ir stabilumą. Farmacijos mokslininkai privalo turėti pakankamai teorinių žinių ir praktinių gebėjimų prognozuoti ir vertinti vaistų formų ir jų technologijose naudotų procesų įtaką vaistų gydomajam poveikiui, suprasti biologinių barjerų įtaką vaistinių medžiagų absorbcijos ypatumams ir galimą kryptingą vaistų formų poveikį šiam procesui.
- Dalyko programos tikslai. Pagrindinis programos „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ tikslas yra suteikti žinių, būtinų biofarmaciniam vaistų vertinimui bei farmacinių veiksnių įtakos vaistų kokybei nustatymui. Vienas programos studijų tikslų yra suformuoti šiuolaikinį požiūrį į vaistų fizinių ir cheminių savybių, vaisto formų, pagalbinių medžiagų, technologinių operacijų bei kitų farmacinių veiksnių įtaką vaisto biologiniam pasisavinimui. Bus sudarytos prielaidos formuoti šiuolaikiniam požiūriui į vaistų veikimą, vaistų biologinį ekvivalentiškumą, biologinį prieinamumą, jo nustatymo ir vertinimo metodus bei farmacinių veiksnių įtaką vaistų farmakodinamikai ir farmakokinetikai.

Asmenys, sėkmingai baigę doktorantūros programos „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ studijas, žinos ir galės praktiškai pritaikyti:

- farmakopėjinius metodus vaistų formų kokybei įvertinti;
- vaistų cheminio, biologinio ir terapinio ekvivalentiškumo vertinimą;
- vaistų difuzijos ar pernašos pro ląstelių membranas procesus;
- vaistinių medžiagų absorbcijos, pasiskirstymo, metabolizmo ir išskyrimo iš organizmo procesų ypatumus;
- koreliacijos tarp *in vivo* ir *in vitro* metodais gautų duomenų vertinimą;
- farmacinių veiksnių įtaką terapiniam vaistų efektyvumui;

- vaistų formų biofarmacinį vertinimą;
- pagalbinių medžiagų ir farmacinės technologijos įtaką kuriamų farmacinių produktų terapiniam efektyvumui didinti;
- vaistinių medžiagų skvarbos tyrimo modelius;
- kryptingą vaistinių medžiagų tiekimo sistemų modeliavimą.

3. Dalyko programos sandara, turinys ir studijų metodai.

Doktorantūros programos „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ studijos apima paskaitas, seminarus, konsultacijas planuojamų vykdyti tyrimų temomis, referato paruošimą ir viešą pristatymą bei egzaminą.

Studijų dalyko programos sandara

Studijų kursą sudaro: paskaitos (17,5 %), seminarai ir praktiniai užsiėmimai (22,5 %), kontroliniai darbai (5 %), konsultacijos (5 %) ir savarankiškas darbas (50 %).

Studijų dalyko programos turinys

Doktorantūros programos „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ studijų turinį sudaro žinios apie biofarmacijos mokslo susiformavimą, vystymąsi ir šiuolaikines taikymo galimybes. Studijuojama vaistinių medžiagų pernaša pro biologines membranas, biologinių struktūrų barjerinės savybės ir sprendimai barjerinių funkcijų modifikavimui. Vertinamas vaistinių medžiagų biologinis prieinamumas, farmacinių produktų cheminio, biologinio ir terapinio ekvivalentiškumo bendrieji principai. Suteikiamos žinios apie vaistų formų (injekcijų, tablečių, kapsulių, tepalų, kremų, aerozolių, žvakučių, akių vaistų ir kt.) ir jų įvedimo į organizmą būdo įtaką vaisto terapiniam poveikiui.

Seminarų metu aptariami vaistų biofarmacinių charakteristikų vertinimo būdai, gautų rezultatų kritinė analizė ir daromos išvados. Laboratorinių darbų metu praktiškai pritaikomi farmakopėjiniai vaistų formų biofarmacinio charakterizavimo metodai ir vertinami gauti rezultatai.

Studijų metodai:

Paskaitos (28 val.), seminarai (36 val.) ir konsultacijos (8 val.), studentų savarankiškas darbas (80 val.), referato pristatymas ir egzaminas (8 val.)

TEORINĖ DALIS

Eil. Nr.	Paskaitos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1.	<p>Biofarmacijos formavimosi laikotarpis ir šiuolaikinis požiūris į vaisto veikimą.</p> <p>1.1. Vaistų gamybos ir kokybės vertinimas iki XX amžiaus 6-ojo dešimtmečio.</p> <p>1.2. Šiuolaikinis požiūris į vaisto veikimą. Farmacinių veiksmų įtaka.</p> <p>1.3. Vaistų terapinis ekvivalentiškumas.</p> <p>1.4. J.G. Vagnerio suformuluotas biofarmacijos kaip mokslo apibrėžimas.</p> <p>1.5. Biofarmacijos, vaistų technologijos, analizės, vaistų chemijos, farmakognozijos, farmakologijos ir kitų disciplinų tarpusavio ryšys.</p> <p>1.6. Biofarmacijos vystymosi kryptys.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis

2.	<p>Fizikiniai cheminiai vaistinių medžiagų savumai, lemiantys absorbcijos kinetiką.</p> <p>2.1. Vaistinėms medžiagoms svarbios savybės.</p> <p>2.2. Tirpimas ir tirpumas.</p> <p>2.3. Teoriniais metodais apskaičiuotas tirpumas.</p> <p>2.4. Vaistinių medžiagų molekulių jonizacijos (pKa) svarba.</p> <p>2.5. Vaistinių medžiagų molekulių lipofiliškumas.</p> <p>2.6. Apskaičiuotoji logP reikšmė ir tam pritaikomi metodai.</p> <p>2.7. Vaistinių medžiagų molekulių dydis ir forma. Būdai dydžiui įvertinti.</p> <p>2.8. Vandenilinių jungčių sudarymas ir būdai jam apskaičiuoti.</p> <p>2.9. Amfifiliškumas.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis
3.	<p>Vaistinių medžiagų skvarbos savybių tyrimai.</p> <p>3.1. Dirbtinių membranų pritaikymo skvarbos tyrimuose teorinės galimybės ir praktinės pamokos.</p> <p>3.2. Idealus dirbtinės membranos skvarbos modelis <i>in vitro</i>.</p> <p>3.3. Lipidai biologinėse membranose.</p> <p>3.4. Skvarbos ir pH priklausomybė.</p> <p>3.5. Serumo baltymų vaidmuo.</p> <p>3.6. Paviršiams aktyvių komponentų dalyvavimas skvarbos procese.</p> <p>3.7. Skvarbos pro membranas nustatymas.</p> <p>3.8. Praktiniai skvarbos tyrimų vykdymo ypatumai.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis
4.	<p>Ląstelių modelių pritaikymas biofarmaciniuose tyrimuose.</p> <p>4.1. Kultivuojamų ląstelių monosluoksnių naudojimas biofarmaciniuose tyrimuose (Caco-2 ląstelių sistemos pavyzdys).</p> <p>4.2. <i>In vitro</i> ląstelių kultūrų modeliai vaistinių medžiagų tiekimui pro plaučius tirti.</p> <p>4.3. <i>In vitro</i> ląstelių kultūrų modeliai vaistinių medžiagų skvarbai pro rageną tirti.</p> <p>4.4. <i>In vitro</i> ląstelių kultūrų modeliai vaistinių medžiagų skvarbai pro odą tirti.</p> <p>4.5. Kitos <i>in vitro</i> ląstelių kultūrų modelių pritaikymo biofarmaciniuose tyrimuose galimybės.</p> <p>4.6.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis
5.	<p>Biofarmacinė vaistinių medžiagų klasifikacija</p> <p>5.1. Biofarmacinės klasifikacijos sistemos (BKS) bendrieji principai</p> <p>5.2. BKS praktinio pritaikymo galimybės ir ribotumai kuriant ir vystant vaistus</p>	2 val.	Prof. V. Briedis

6.	<p>Vaistų cheminio, biologinio ir terapinio ekvivalentiškumo bendrieji principai.</p> <p>6.1. Chemiškai ekvivalentiški vaistai.</p> <p>6.2. Vaistų įvertinimas biologiniu aspektu – biologinis vaistų prieinamumas.</p> <p>6.3. Biologinis vaistų ekvivalentiškumas: <i>in vivo</i> ir <i>in vitro</i>.</p> <p>6.4. Terapinis vaistų ekvivalentiškumas.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis
7.	<p>Biologinis vaistų prieinamumas ir jo nustatymo metodai: <i>in vitro</i> ir <i>in vivo</i>. Koreliacijos įvertinimas tarp <i>in vivo</i> ir <i>in vitro</i> metodų.</p> <p>7.1. Farmakopėjinių metodų reikšmė vaistų terapinio efektyvumo įvertinimui.</p> <p>7.2. Vaistų biologinio prieinamumo apibrėžimai.</p> <p>7.3. Vaistų biologinio prieinamumo laipsnis ir jo lygtis.</p> <p>7.4. Santykinis ir absoliutus biologinis prieinamumas.</p> <p>7.5. Vaistinių medžiagų pasisavinimo greičio nustatymas.</p> <p>7.6. Biologinio prieinamumo tyrimas <i>in vivo</i> ir <i>in vitro</i> (membraniniai ir pasiskirstymo modeliai). Tirpumo testas.</p> <p>7.7. Koreliacijos įvertinimas tarp <i>in vivo</i> ir <i>in vitro</i> metodų.</p> <p>7.8. Vaistinių medžiagų pernašą pro ląstelės membraną.</p> <p>7.8.1. Pasyvioji pernaša: difuzija pro membranos bilipidinį sluoksnį ir difuzija pro ląstelės membranos poras.</p> <p>7.8.2. Aktyvioji pernaša.</p> <p>7.8.3. Epitelinė pernaša.</p> <p>7.9. Vaistinių medžiagų absorbcija.</p>	2 val.	Prof. V. Briedis
8.	<p>Vaistų veikimas priklausomai nuo farmacinių veiksnių įtakos. Farmacinių veiksnių įtaka vaistų farmakodinamikai ir farmakokinetikai. Vaistų rezorbcija, jų pasiskirstymas žmogaus organizme ir eliminacija.</p> <p>8.1. Sąvokos, <i>farmaciniai veiksniai</i> apibūdinimas.</p> <p>8.2. Farmacinių veiksnių įtaka terapiniam vaisto efektyvumui.</p> <p>8.3. Vaistų farmakodinamikos schema: pirminė ir antrinė.</p> <p>8.4. Vaistų farmakokinetika. Vaistų biotransformacija.</p> <p>8.5. Vaistų rezorbcijos apibūdinimas.</p> <p>8.6. Vaistų rezorbcija iš įvairių aplikacijos vietų (virškinamojo trakto, injekcijos, plaučių, odos ir kitų).</p> <p>8.7. Vaistų pasiskirstymas organizmo skysčiuose ir audiniuose.</p> <p>8.8. Vaistų išsiskyrimas iš organizmo ir pusinės</p>	4 val.	Prof. K.Ramanauskienė

	eliminacijos periodas. 8.9. Vaistų kumuliacija.		
9.	Vaisto formos ir vaisto įvedimo būdo įtaka vaisto terapiniam veikimui. Vaistų formų biofarmacinis vertinimas. 9.1. Vaisto formos parinkimo racionalumas. 9.2. Vaistinės medžiagos išsiskyrimas iš skirtingų vaistų formų 9.3. Peroralinis vaistų vartojimo būdas ir vaistų veikimas. 9.4. Injekcijos ir vaistų veikimas. 9.5. Inhaliacinės vaistų formos ir jų veikimas. 9.6. Rektalinės ir vaginalinės vaistų formos ir jų veikimas. 9.7. Sublingvalinės vaistų formos ir vaistų veikimas. 9.8. Tepalai ir transderminės vaistų formos ir jų veikimas. 9.9. Akių lašai ir jų biofarmacija. 9.10. Nosies ausų lašai ir jų biofarmacija.	4 val.	Prof. K.Ramanauskienė
10	Vaistinių medžiagų struktūros, fizinių savybių ir sudėties įtaka medicininių preparatų efektyvumui. Vaistinės medžiagos polimorfizmas, soliubilizacijos efektas ir dispersiškumas. 10.1. Vaistinės medžiagos cheminės struktūros, fizinių savybių ir sudėties įtaka medicininių preparatų efektyvumui. 10.2. Vaistinės medžiagos polimorfizmas. 10.3. Vaistinės medžiagos soliubilizacijos efektas. 10.4. Vaistinės medžiagos dispersiškumas.	2 val.	Doc. A.M. Inkėnienė
11.	Pagalbinės medžiagos ir vaistų biofarmacinis vertinimas. Vaistų fiziniai ir cheminiai kitimai. 11.1. Pagalbinės medžiagos suteikiančios vaistui formą (kaip indiferentinės medžiagos). 11.2. Pagalbinės medžiagos gerinančios vaistinės medžiagos tirpimą bei išsiskyrimą iš vaisto formos. 11.3. Pagalbinės medžiagos gerinančios vaistinės medžiagos rezorbciją ir terapinį efektą. 11.4. Pagalbinių medžiagų sąveika su vaistinės medžiagos – makroorganizmo sistema. <ul style="list-style-type: none"> • Vaistų fiziniai ir cheminiai kitimai bei galima tarpusavio sąveika. • Kovalentinės ir vandenilinės jungtys. • Vaistinės medžiagos adsorbcija ir kompleksinių junginių sudarymas. 	4 val.	Doc. A.M. Inkėnienė

TEORINĖ-PRAKTINĖ DALIS

Eil. Nr.	Seminaro temos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1.	<p>Bendros žinios apie biofarmaciją. Biologinis prieinamumas, farmacinis prieinamumas, vaistinės medžiagos atpalaidavimo ir tirpimo laikas, suirimo laikas. <i>in vitro</i> sąlygos ir <i>in vivo</i> sąlygos. Absorbicija, biotransformacija, farmakokinetika. Farmakodinamika, vaistų veikimo pusperiodis. Pirmo praėjimo efektas. Vaistų ekvivalentiškumas.</p>	3 val.	Prof. V. Briedis
2.	<p>Vaistinių medžiagų absorbcija. Fosfolipidų sudarytos membranos struktūra. Baltymų lokalizacija membranoje. Membranų tipai. Difuzija vandeninėje terpėje. Difuzija lipidų terpėje. Specifiniai nešėjai. Endocitozė ir egzocitozė. Pasiskirstymo koeficiento sistemoje aliejus/vanduo (K) ir jonizacijos laipsnio (pK_a) įtaka vaistinių medžiagų absorbcijai.</p>	3 val.	Prof. K. Ramanauskienė
3.	<p>Vaistinių medžiagų bioprieinamumas Integralinis aspektas (absorbicijos kiekis) ir kinetinis aspektas (absorbicijos greitis). Farmakokinetinės kreivės. Biologinio prieinamumo laipsnis (BPL). Vaisto biologinis prieinamumo vertinimas. Vaistinės medžiagos kiekio kraujyje apskaičiavimas. Ploto po farmakokinetine kreive (AUC – <i>area under curve</i>) išreiškimas. Hipotetinis vaistinės medžiagos koncentracijos kitimas kraujo plazmoje.</p>	3 val.	Prof. V. Briedis
4.	<p>Vaistinių medžiagų absorbcijos ir bioprieinamumo tyrimų metodai. Vaistinių medžiagų absorbcijos ir BP tyrimo metodai: <i>in vivo</i>, <i>in situ</i>, <i>in vitro</i>. Matematinis vaistinių medžiagų absorbcijos, pasiskirstymo ir išskyrimo procesų aprašymas. Perfuzijos metodas <i>in situ</i>.</p>	3 val.	Prof. V. Briedis
5.	<p>Ląstelių kultūrų sistemų praktinio pritaikymo biofarmacijos tyrimuose ypatumai Ląstelių kultivavimo ir paruošimo tyrimui bendrieji principai. Ląstelių kultūrų sistemų standartizavimo principai. Naudojamų laboratorinių sistemų konstrukciniai ypatumai. Mėginių įvedimas ir paėmimas.</p>	3 val.	Prof. V. Briedis
6.	<p>Kietų vaistų formų biofarmacija ir vertinimo testai Farmaciniai veiksniai, įtakojantys kietų vaistų formų biologinį prieinamumą: vaistinės medžiagos cheminės prigimtis, vaistinės medžiagos fizinių – cheminių savybės, pagalbinių medžiagų prigimtis ir kiekis, farmacinės technologijos, vaisto formos. Vaistinės medžiagos tirpimas organizmo skysčiuose. Biologinio prieinamumo nusakymas absorbcijos greičiu ir</p>	3 val.	Doc. A.M. Inkėnienė

	medžiagos absorbcijos pilnumu. Tirpimo ir absorbcijos priklausomybė nuo fizinių faktorių. Kietų vaistų formų tirpimo testas. Mentinis prietaisas. Krepšelinis prietaisas. Pratakios kameros prietaisas. Tirpimo terpės įtaka.		
7.	<p>Biofarmacinis tablečių vertinimas</p> <p>Analgino tablečių biofarmacinis tyrimas. Analgino tablečių receptūra ir gamybos technologija. Analgino tablečių kokybės įvertinimas ir išskyrimo greičio nustatymas. Tirpumas nustatomas panaudojant „Besisukančio krepšelio“ aparatą. Palyginamojo tirpalo ir analgino etaloninio tirpalo ruošimas. Skaičiavimai.</p> <p>Askorbo rūgšties tablečių biofarmacinis tyrimas. Askorbo rūgšties tablečių receptūra ir gamybos technologija. Askorbo rūgšties tabletės tiriamos besisukančio krepšelio metodu. Palyginamojo tirpalo ir etaloninio askorbo rūgšties tirpalo ruošimas. Skaičiavimai.</p> <p>Paracetamolio tablečių biofarmacinis tyrimas. Paracetamolio tablečių receptūra ir gamybos technologija. Paracetamolio tabletės tiriamos besisukančio krepšelio metodu. Palyginamojo tirpalo ir etaloninio paracetamolio tirpalo ruošimas. Skaičiavimai.</p>	3 val.	Doc. A.M. Inkėnienė
8.	<p>Biofarmacinis supozitorijų (žvakučių) tyrimas</p> <p>Veiksniai, sąlygojantys vaistinių medžiagų absorbciją iš supozitorijų. Analgino supozitorijų, pagamintų su skirtingais pagrindais, biofarmacinis tyrimas <i>in vitro</i>. Analgino supozitorijų receptūros ir technologija. Analgino tirpimo greičio iš supozitorijų nustatymas ir rezultatų vertinimas. Etaloninio tirpalo gamyba, skaičiavimai, rezultatų aptarimas.</p>	3 val.	Prof. K. Ramanauskienė
9.	<p>Ant odos naudojamų pusiau kietų preparatų biofarmacija</p> <p>Kietų preparatų, skirtų odai, receptūros, gamybos technologija, naudojami pagrindai, pagalbinės medžiagos. Vaistinių medžiagų prasiskverbimas pro odą, teorinis pagrindimas ir praktinis vertinimas atskirų vaistų biologinio pasisavinimo. Tepalo pagrindai, jų klasifikacija ir įtaka atskirų vaistų biologiniam pasisavinimui. Vaistinių medžiagų išsiskyrimo iš pusiau kietų vaistų formų matematinis modeliavimas ir eksperimentinių rezultatų vertinimas. Vaistinių medžiagų prasiskverbimas pro odą. Vaistinių medžiagų įsiskverbimo keliai pro odą.</p>	3 val.	Prof. K. Ramanauskienė
10.	<p>Vaistinių medžiagų išsiskyrimo iš tepalų tyrimo <i>in vitro</i> modeliai</p> <p>Vienos kameros prietaiso modelis. Dviejų kamerų</p>	3 val.	Prof. K. Ramanauskienė

	<p>prietaiso modelis.</p> <p>Tepalų, pagamintų naudojant skirtingus pagrindus, biofarmacinis tyrimas.</p> <p>1 % jodo tepalo gamyba naudojant 4 skirtingus pagrindus. Jodo išsiskyrimo nustatymas agaro pagrinde su krakmolu.</p> <p>5 % salicilo rūgšties tepalo gamyba naudojant 4 skirtingus pagrindus. Salicilo rūgšties išsiskyrimo kinetiko tyrimas pritaikius geležies trichloridą.</p>		
11.	<p>Vaistų, skirtų vartoti į nosies landas, biofarmacija</p> <p>Nosies ertmės anatomija ir fiziologinės funkcijos, nosies gleivinės savybės. Reikalavimai nosies vaistams, jų pagrindams ir pagalbinėms medžiagoms. Vaistų, skirtų vartoti į nosies landas privalumai ir trūkumai.</p>	3 val.	Doc. A.M. Inkėnienė
12.	<p>Inhaliacinių (kietų ir skystų) preparatų biofarmacija</p> <p>Vaistų vartojimas pro kvėpavimo takus. Dalelių nusėdimas kvėpavimo takuose. pagrindiniai dalelių nusėdimo kvėpavimo takuose mechanizmai</p> <p>Inhaliacinių preparatų dalelių aerodinaminis vertinimas. Dalelių dydžio vertinimo prietaisai. Pagalbinės medžiagos vartojamos inhaliacinių preparatų gamybai.</p>	3 val.	Doc. A.M. Inkėnienė

SAVARANKIŠKAS DARBAS

Ruošdamiesi seminarams ir egzaminui doktorantai individualiai studijuoja literatūrą, pateiktą pagrindinės ir papildomos literatūros sąrašė, originalius mokslinius straipsnius, bei kitus šaltinius, kuriuos nurodo dėstytojas paskaitos ar seminaro metu.

4. Dėstytojai

1. Dalyko programoje dėstysiantys profesoriai arba vyriausieji mokslo darbuotojai:
Prof., dr. Vitalis Briedis
Prof., dr. Kristina Ramanauskienė
2. Dalyko programoje dėsto:
Doc., dr. Asta Marija Inkėnienė

REKOMENDUOJAMA LITERATŪRA

Eil. Nr.	Leidinio pavadinimas	Leidinio autorius	Leidimo metai ir leidykla
1.	Molecular Biopharmaceutics	Bente Steffansen, Birger Brodin, Carsten Uhd Nielsen	2009, Pharmaceutical Press; 1 edition
2.	Biopharmaceutics Applications in Drug Development	Rajesh Krishna, Lawrence Yu	2008, Springer
3.	Modeling in Biopharmaceutics, Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Homogeneous and Heterogeneous Approaches	Panos Macheras, Athanassios Iliadis	2016, Springer; 2nd ed.
4.	Biopharmaceutics Modeling and Simulations: Theory, Practice, Methods, and Applications	Kiyohiko Sugano	2012, Wiley
5.	Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. 6th edition.	Leon Shargel, Andrew Yu	2012, McGraw-Hill, Medical Publishing Division
6.	Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines	Aulton, M. E. (Ed)	2013, Eidinburg, Churchill Livingstone
7.	Theory and Practice of Contemporary Pharmaceutics	Tapash K. Ghosh, Bhaskara R. Jasti	2004, CRC Press
8.	Modern Pharmaceutics, Two Volume Set, 5th Edition	Alexander T. Florence, Juergen Siepmann	2009, CRC Press
9.	Physiological Pharmaceutics: Barriers to Drug Absorption	Neena Washington, Clive Washington, Clive Wilson	2000, Taylor and Francis Inc

10.	Advanced Pharmaceutics: Physicochemical Principles	Cherng-ju Kim	2004, CRC Press
11.	Pharmaceutical Preformulation and Formulation: A Practical Guide from Candidate Drug Selection to Commercial Dosage Form	Mark Gibson	2009, CRC Press
12.	Oral Bioavailability Assessment: Basics and Strategies for Drug Discovery and Development	Ayman F. El-Kattan, Mike S. Lee	2017, Wiley
13.	European Pharmacopoeia. 9 th edition		2017, EDQM
14.	Oral Drug Absorption: Prediction and Assessment	Jennifer B. Dressman, Christos Reppas (Editor)	2010, CRC Press
15.	Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies	Shein-Chung Chow, Jen-pei Liu	2008, Chapman and Hall/CRC
16.	Drug Bioavailability: Estimation of Solubility, Permeability, Absorption and Bioavailability	Han van de Waterbeemd, Bernard Testa, Raimund Mannhold, Hugo Kubinyi, Gerd Folkers	2008, Wiley-VCH

Ivertinimas.

GALUTINIO EGZAMINO VERTINIMO APRAŠYMAS

Galutinis egzamino vertinimas yra 100 %. Jis susideda iš dviejų dalių: 60 % kaupiamosios dalies + 40 % baigiamojo egzamino dalies įvertinimo

Kaupiamąją balo dalį sudaro:

30 % auditorinio darbo + 70 % savarankiško darbo.

Auditorinis darbas apjungia studijuojančiųjų dalyvavimą paskaitose ir pasisakymus seminaruose. Savarankiškas darbas apima referato paruošimą ir viešą pristatymą. Referato temą skiria „Biofarmacija ir farmaciniai veiksniai“ doktorantūros programos koordinatorius, glaudžiai bendradarbiaudamas su programoje tiesiogiai dalyvaujančiais dėstytojais, doktorantūros moksliniu vadovu ir pačiu doktorantu. Referato apimtis – ne mažiau 10 psl., 1,5 intervalo 12 dydžio *Times New Roman* šriftu. Referato rašyme rekomenduotina naudoti ne mažiau 20 mokslinių publikacijų, paskelbtų per pastaruosius 5 metus. Viešo pristatymo metu autorius pagrindžia temos aktualumas, naujumas, apžvelgia ir įvertina kitų mokslininkų paskelbtų tyrimų rezultatus, pagrindžia planuojamų vykdyti mokslinių tyrimų kryptį. Apie referato viešą pristatymą autorius informuoja KMU farmacijos fakulteto mokslinę ir akademinę visuomenę pateikdamas atitinkamą informaciją farmacijos fakulteto tarybai ir paskelbdamas apie pristatymo laiką ir vietą skelbimų lentoje ne vėliau kaip 10 dienų iki pristatymo.

Baigiamojo egzamino dalies aprašymas:

Baigiamąjį egzaminą sudaro teorinių žinių ir praktinių gebėjimų vertinimas.

Egzaminas laikomas atsakant į 3 pateiktus klausimus. Egzamino klausimų sąrašas paskelbiamas ne vėliau kaip 30 dienų iki nustatytos egzamino datos.