

UNIVERZITET U BEOGRADU

Farmaceutski fakultet

20.12.2012.

2521/1

Na osnovu člana 94. Statuta Univerziteta u Beogradu - Farmaceutskog fakulteta Nastavno-naučno veće je na sednici održanoj 20.12.2012. godine donelo

O D L U K U

USVAJA SE studijski program doktorskih akademskih studija Farmaceutske nauke, u trajanju od 6 (šest) semestara (tri godine) i ukupno 180 ESPB bodova, a koje se organizuju i izvode na Univerzitetu u Beogradu – Farmaceutskom fakultetu.

Doktorske akademske studije Farmaceutske nauke sadrže 12 izbornih modula i to: Analitika lekova, Bromatologija, Kozmetologija, Medicinska biohemija, Socijalna farmacija i istraživanje farmaceutske prakse, Toksikologija, Farmakokinetika i klinička farmacija, Farmakognozija, Farmakologija, Farmaceutska mikrobiologija, Farmaceutska tehnologija i Farmaceutska hemija.

Odluka o usvajanju studijskog programa doktorskih akademskih studija prosledjuje se nadležnom organu Univerziteta u Beogradu.

Odluku dostaviti: Univerzitetu u Beogradu, dekanu, prodekanu za nastavu, prodekanu za posle diplomsku nastavu i kontinuiranu edukaciju, prodekanu za nauku i međunarodnu saradnju, rukovodiocima doktorskih akademskih studija, Odseku za nastavu i studentska pitanja, sekretaru, poslovnom sekretaru i arhivi.

PREDSEDNIK NASTAVNO-NAUČNOG
VEĆA

Prof. dr Zorica Vujić



[Handwritten signature]

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ – ФАРМАЦЕУТСКЕ НАУКЕ

СТАНДАРД 1: СТРУКТУРА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА

Опис стандарда (највише 300 речи)

Студијски програм докторских академских студија Фармацеутске науке траје три године и има 180 ЕСПБ бодова (60 ЕСПБ бодова по години студија), што одговара укупно 1905 часова активне наставе, односно укупно 480 часова предавања. Програм обухвата 12 изборних подручја – модула: Аналитика лекова, Броматологија, Козметологија, Медицинска биохемија, Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе, Токсикологија, Фармакокинетика и клиничка фармација, Фармакогнозија, Фармакологија, Фармацеутска микробиологија, Фармацеутска технологија и Фармацеутска хемија. Сви модули садрже обавезне заједничке предмете (40 ЕСПБ бодова). Сваки модул има 2-6 обавезних предмета (20-45 ЕСПБ бодова) и 2-3 изборна блока (10-30 ЕСПБ бодова). У складу са праксом на европским универзитетима, докторске академске студије се базирају на истраживачком раду на све три године студија. "Израда докторске дисертације" је предвиђена од прве године докторских студија (укупно 80 ЕСПБ бодова). На трећој години активну наставу чини само студијски истраживачки рад (10 ЕСПБ бодова) који је непосредно у функцији израде докторске дисертације. У оквиру обавезних предмета модула студенти ће изучавати садржаје који су значајни за дато изборно подручје – модул, док у оквиру изборног блока модула студенти бирају предмете који су непосредно у вези са темом докторске дисертације. Настава се изводи кроз индивидуални (менторски) рад, или се ради са малим групама студената. Методе рада су адекватно прилагођене концепцији докторских студија (консултације, семинари, анализа радова из оригиналне научне литературе, презентације сопствених резултата истраживања). Експериментални рад је комплексан и по правилу обухвата примену већег броја комплементарних приступа, техника и метода и обавља се у сарадњи са научним тимовима у земљи и иностранству. Програм обухвата екстензиван, самостални истраживачки рад студента на научном проблему који резултује научним публикацијама у реномираним међународним часописима (два рада у часописима из теме докторске дисертације који се налазе на SCI листи), из области фармацеутских и других сродних наука. Након објављивања резултата истраживања у међународним часописима кандидат подноси радну верзију докторске дисертације. Кандидат може да приступи јавној одбрани докторске дисертације након позитивног извештаја Комисије за последипломску наставу – докторске студије и одлуке Научно-наставног већа Фармацеутског факултета, као и одлуке Већа научних области Универзитета.

СТАНДАРД 2: СВРХА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА

Опис стандарда (највише 300 речи)

Сврха студијског програма докторских академских студија фармацеутских наука је да омогући студентима који су испунили потребне услове и који показују склоност ка научноистраживачком раду оспособљавање за систематско разумевање одређених области фармацеутских наука: хемије и аналитике лекова, молекуларне и експерименталне фармације, фармакогнозије, фармакологије, фармакокинетику, клиничке фармације, медицинске биохемије, токсикологије, броматологије, фармацеутске технологије, козметологије и социјалне фармације.

Завршетак докторских академских студија подразумева следеће компетенције:

- оспособљеност за критичку анализу доступне научне литературе,
- процена, провера и синтеза нових и сложених идеја,
- дефинисање научних проблема,
- познавање метода истраживања у циљу решавања постављених научних хипотеза,
- способност за припрему и реализовање самосталног истраживачког рада,
- организовање рада у оквиру истраживачке групе у складу са највишим професионалним и етичким принципима,
- способност прилагођавања истраживачког процеса уз неопходан степен академског интегритета,
- способност активног учешћа у интердисциплинарном истраживању,
- презентације научних резултата на научним скуповима и у научним часописима,
- преношење знања и идеја у оквирима академске заједнице и друштва у целини.

Очекује се да студенти опредељени за овај вид последипломског усавршавања наставе каријеру на универзитетима, у истраживачким институтима и другим специјализованим установама које у својим програмима имају потребу за спровођењем и применом резултата различитих типова истраживања. Овај програм треба да оформи научно-истраживачки подмладак, који ће током своје професионалне каријере бити у стању да руководе научним пројектима и дођу до оригиналних сазнања - решења из специфичних фармацеутских дисциплина, да обједињавањем истраживачке и образовне делатности унапреде наставу из области фармације и постану компетентни ментори студентима на основним, дипломским и докторским студијама.

У ширем смислу, сврха програма докторских академских студија фармацеутских наука је промоција знања, идеја и научно-технолошког напретка у оквирима академске заједнице и друштва у целини, институционално признавање научног рада као тржишне вредности, могућност интернационализације студија кроз различите видове сарадње.

СТАНДАРД 3: ЦИЉЕВИ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА

Опис стандарда (највише 300 речи)

Примарни циљ студијског програма докторских студија фармацеутских наука је да студентима обезбеди потребна знања за систематско разумевање одређених области фармацеутских наука и стицање дипломе која ће бити препозната и призната од стране европских високошколских установа. Програм докторских академских студија фармацеутских наука је конципиран да студентима омогући одговарајућу професионалну афирмацију, као и даљи наставак образовања кроз постдокторске студије из области фармацеутских и сродних научних дисциплина, на домаћим или на неком од иностраних - европских универзитета. Циљеви докторских академских студија из фармацеутских наука могу се груписати у две целине: научно-образовни и опште друштвени циљеви. Научно-истраживачки рад који се спроводи у оквирима фармацеутских наука је у непосредној вези са решењима која су усмерена ка подизању квалитета живота и здравља људи.

Научно-образовни циљеви:

- стицање знања и вештина из специфичне области фармацеутских наука,
- способност критичке анализе научне литературе и дефинисања научних проблема,
- синтеза нових идеја и метода истраживања сагласно постављеној научној хипотези,
- реализација самосталног истраживачког рада,
- усвајање највиших професионалних и етичких принципа,
- интерпретација и презентација научних резултата,
- спровођење и примена резултата научног истраживања,
- препознавање потребе за континуираним научним усавршавањем,
- руковођење пројектом и вештина комуникације у оквиру истраживачке групе,
- способност квалитетног рада у интердисциплинарном окружењу,
- стварање научно-истраживачког подмлатка,
- обједињавање истраживачке и образовне делатности и унапређење наставе из области фармације,
- организација наставе која подразумева изборност и мобилност у широј академској заједници,
- подстицање развоја академског духа, инвентивности и креативности.

Опште друштвени циљеви:

- промоција знања, идеја и научно-технолошког напретка у оквирима академске заједнице и друштва у целини,
- институционално признавање научног рада као тржишне вредности,
- међународна афирмација кроз научно-истраживачку сарадњу и представљање научних резултата.

СТАНДАРД 4: КОМПЕТЕНЦИЈЕ ДИПЛОМИРАНИХ СТУДЕНАТА

Опис стандарда (највише 300 речи)

Завршетком докторских академских студија фармацеутских наука студент стиче општа и специфична знања и вештине. Студенти су оспособљени да самостално и у оквиру тимског рада компетентно изведу комплексна истраживања из области фармацеутских и сродних научних дисциплина, као и да примене своја знања у пракси, посебно у решавању специфичних проблема и налажењу конкретних решења. Оспособљени су да критички сагледавају и анализирају одређену проблематику и резултате сопственог истраживања, и да препознају нове научне изазове и да самостално приступају њиховом решавању. Такође, оспособљени су да остваре различите видове научне сарадње и научну комуникацију како у земљи тако и у иностранству. Све компетенције дипломираних студената у складу су са етичким принципима научноистраживачког рада (борба против превара у науци и плагијата), поштовањем права пацијената, добробити експерименталних животиња и уз одговорно понашање према друштвеној заједници и животној средини.

Знања:

- методологија научног истраживања у фармацији,
- биостатистика и информатика,
- познавање експерименталних модела у фармацији,
- познавање етичких принципа истраживања у фармацији,
- познавање рада на савременим инструментима,
- специфична знања везано за одређену област фармацеутских наука и тему докторске дисертације.

Вештине:

- проналажење релевантне научне литературе применом информационих технологија,
- критичка процена научних података,
- постављање оригиналног истраживачког питања, хипотезе и циља истраживања,
- израда плана и протокола истраживања,
- извођење савремених метода у истраживању,
- рад на инструментима који се користе за истраживања у фармацији,
- рад са експерименталним животињама,
- обрада и интерпретација научних резултата,
- писање научног чланка на основу сопствених резултата,
- саопштавање резултата на научном скупу,
- активно учешће у мултидисциплинарном тиму.

СТАНДАРД 5: КУРИКУЛУМ

Опис стандарда (највише 300 речи)

На докторским академским студијама фармацеутских наука студентима је омогућено даље напредовање у стицању знања, вештина и способности које стичу током интегрисаних академских студија фармације и других сродних дисциплина. Циљеви који су постављени, остварују се кроз организовану активну наставу коју чине теоријска настава и студијски истраживачки рад, те самостални оригинални научни рад.

Докторске студије садрже 12 изборних модула и трају 6 семестара. Изборни модули садрже обавезне заједничке предмете свих модула, обавезне предмете модула (2-6) и изборне блокове модула (2 или 3). Обавезни заједнички предмети свих модула се изводе током прве две године студија и обухватају опште методолошке и тематски усмерене методолошке предмете. Садржаји ових предмета имају за циљ стицање знања и вештина из области основа научног рада, етике у научном раду, научне методологије, статистике и укључују припрему семинара, стручних дискусија, дискусија о претраженој литератури, израду есеја, презентација, или других облика јавног приказивања. Усмерени су ка оспособљавању студената за израду и одбрану докторске дисертације.

Докторске студије у првој години, у зависности од изборног модула, имају 2, 3 или 4 обавезна предмета модула, и изборни блок модула са избором једног или два предмета; у другој години имају један или два обавезна предмета модула и изборни блок модула са избором 1, 2 или 3 предмета.

Израда докторске дисертације започиње у другом семестру прве године и континуирано се реализује током читавих студија под руководством изабраног ментора. Студент изборним предметима прецизније дефинише своје поље истраживања. У другој години студија – четврти семестар, обавезна је припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације. Трећа година студија, у складу са препорукама, обухвата завршну израду и одбрану докторске дисертације и студијски истраживачки рад који је у непосредној функцији докторске дисертације. Студијски истраживачки рад препознатљив је у публикованим резултатима, и то два рада категорије M20, од којих је у једном кандидат први аутор, а у другом међу прва три аутора рада. Докторска дисертација је самостални научни рад студента докторских студија, која се брани након испуњења свих услова предвиђених Статутом Факултета и Правилником о докторским академским студијама Фармацеутског факултета.

Блок табела

Ш	Назив предмета	С	Статус пре- дмета	Часови активне наставе				ЕСПБ	
				недељно		семестрално			
				П	СИР	П	СИР		
ПРВА ГОДИНА									
7ДАС31МНИ	Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5	
7ДАС31СУИ	Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5	
7ДАС31СМ1	Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5	
	Обавезни предмет(и) модула	1.	ОМ	6	6	90	90	15	
7ДАС32СМ2	Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5	
	Обавезни предмет(и) модула	2.	ОМ	2	2	30	30	5	
				или	или	или	или	или	или
				4	4	60	60	10	
				или	или	или	или	или	или
				6	6	90	90	15	
	Изборни блок модула	2.	ИБМ	6	6	90	90	15	
				или	или	или	или	или	или
				4	4	60	60	10	
				или	или	или	или	или	или
				2	2	30	30	5	
	Израда докторске дисертације	2.						5	
Укупно у првој години студија				22	26	330	390	60	
ДРУГА ГОДИНА									
7ДАС33СМ3	Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5	
	Обавезни предмет(и) модула	3.	ОМ	4	4	60	60	10	
				или	или	или	или	или	или
				2	2	30	30	5	
				или	или	или	или	или	или
				0	0	0	0	0	
	Изборни блок модула	3.	ИБМ	2	2	30	30	5	
				или	или	или	или	или	или
				4	4	60	60	10	
				или	или	или	или	или	или
				6	6	90	90	15	
	Израда докторске дисертације	3.						10	
7ДАС34СМ4	Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5	
7ДАС34ППД	Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10	
	Израда докторске дисертације	4.						15	
Укупно у другој години студија				10	29	150	435	60	
ТРЕЋА ГОДИНА									
	Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5	
	Израда докторске дисертације	5.						25	
	Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5	
	Израда докторске дисертације	6.						15	
	Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10	
Укупно у трећој години студија				0	40	0	600	60	
Укупно часова активне наставе								1905	
Укупно часова предавања								480	
Укупно ЕСПБ бодова на студијском програму								180	
Укупно ЕСПБ бодова за израду докторске дисертације								80	
С-семестар у коме је предмет									
Статус предмета: ОЗ-обавезни заједнички за више модула, ОМ-обавезни за модул, ИБМ-изборни блок модула									

Часови активне наставе: П-предавања, СИР-студијски истраживачки рад.
Изборна подручја-модули студијског програма докторских студија фармацеутских наука
Аналитика лекова
Броматологија
Козметологија
Медицинска биохемија
Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе
Токсикологија
Фармакокинетика и клиничка фармација
Фармакогнозија
Фармакологија
Фармацеутска микробиологија
Фармацеутска технологија
Фармацеутска хемија

Табела 5.2. Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул АНАЛИТИКА ЛЕКОВА

Р.Б .	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Принципи савремене аналитике лекова		ОМ	4	4	60	60	10
5.		Хеометрија у аналитици лекова	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Сепарационе методе у аналитици лекова	2.	ОМ	4	4	60	60	10
8. 9.	Изборни блок модула 1 – 2		2	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
		Мултиваријантна анализа у аналитици лекова Квантитативни однос структуре и ретенционог понашања супстанци Биолошки материјал за биофармацеутска испитивања Аналитика хиралних једињења Спровођење истраживања у анализи медицинских средства Спектроскопске методе у аналитици лекова Методе термалне анализе у аналитици лекова							
10.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12.		Стратегија развоја метода за аналитику лекова	3.	ОМ	2	2	30	30	5
13. 14.	Изборни блок модула 3 – 4		3.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	5 5
		Вештачке неуронске мреже Еволутивни алгоритми у аналитици лекова Аналитика протеома, метаболома и (фармако)метабонома Фармаколошки профил лека							

		Савремени фармацеутски облици Аналитика биолошких лекова Аналитика лекова у фармакокинетичким испитивањима							
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул БРОМАТОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Хемија хране I	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Аналитика хране	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Хемија хране II	2.	ОМ	4	4	60	60	10
8.		Дијететика	2.	ОМ	2	2	30	30	5
9. 10.	Изборни блок модула 1-2 (бирају се 2 предмета– из сваке подгрупе по 1)		2.	ИБМ	1 1	1 1	15 15	15 15	2,5 2,5
		Органска хемија – одабрана поглавља							
		Физиологија – одабрана поглавља							
		Одабране инструменталне методе Биохемија хране							
11.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
12.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
13.		Безбедност хране	3.	ОМ	4	4	60	60	10
14. 15.	Изборни блок модула 3-4 (бирају се 2 предмета– из сваке подгрупе по 1)		3.	ИБМ	1 1	1 1	15 15	15 15	2,5 2,5
		Здравствени ефекти биолошки активних састојака хране							
		Метаболички поремећаји и преосетљивост на састојке хране							
		Липиди хране Утицај термичких процеса на састојке хране							
16.		Израда докторске дисертације	3.						10
17.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
18.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10
19.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
20.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
21.		Израда докторске дисертације	5.						25
22.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5

23.		Израда докторске дисертације	6.						15
24.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул КОЗМЕТОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Козметичке сировине	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Теоријски аспекти козметичких емулзија и гелова	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Израда докторске дисертације	1.						5
7.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
8.		Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова	2.	ОМ	4	4	60	60	10
9. 10.	Изборни блок модула 1 – 2		2.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
	Физиолошки аспекти старења коже								
	Преформулација козметичких производа								
	Израда и примена биљних екстраката у козметичким производима								
	Аналитика и контрола квалитета козметичких производа								
11.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
12.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
13.	Изборни блок модула 3 – 4		3.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
	Одабрана поглавља дерматологије								
	Дермокозметички препарати								
	Козметички производи посебне намене								
	Козметички производи за косу								
14.	Изборни блок модула 5		3.	ИБМ	2	2	30	30	5
	Ин витро/ин виво испитивања ефикасности и безбедности у козметологији								
	Сензорна процена козметичких производа са примењеном статистиком								
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10

18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
20.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
21.		Израда докторске дисертације	5.						25
22.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
23.		Израда докторске дисертације	6.						15
24.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул МЕДИЦИНСКА БИОХЕМИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Општа биохемија	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Медицинска биохемија	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Општа биохемија	2.	ОМ	2	2	30	30	5
8.		Медицинска биохемија	2.	ОМ	4	4	60	60	10
	Изборни блок модула 1								
9.		Клиничка ензимологија Лабораторијска хематологија Одабрана поглавља имунохемије	2.	ИБМ	2	2	30	30	5
		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
10.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
11.		Одабрана поглавља медицинске биохемије	3.	ОМ	4	4	60	60	10
12.	Изборни блок модула 2								
13.		Биохемијска испитивања у пренаталној дијагностици Методе у молекуларној биологији Лабораторијска ендокринологија	3.	ИБМ	2	2	30	30	5
14.		Израда докторске дисертације	3.						10
15.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
16.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10
17.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	430	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
18.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
19.		Израда докторске дисертације	5.						25
20.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
21.		Израда докторске дисертације	6.						15
22.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул СОЦИЈАЛНА ФАРМАЦИЈА И ИСТРАЖИВАЊЕ ФАРМАЦЕУТСКЕ ПРАКСЕ

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Социјална фармација	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Фармацеутска администрација	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Фармацеутска пракса	2.	ОМ	6	6	90	90	15
	Изборни блок модула 1								
8.		Методологија у истраживању социјалне фармације и фармацеутске праксе	2.	ИБМ	2	2	30	30	5
		Интегрисане комуникације у фармацеутској пракси							
		Биомедицинска етика							
		Историја фармације							
9.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студије					22	12	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
10.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
11.		Фармацеутска пракса	3.	ОМ	4	4	60	60	10
	Изборни блок модула 2								
12.		Менаџмент лековима и рационална употреба лекова	3.	ИБМ	2	2	30	30	5
		Одабрано поглавље фармакотерапије							
		Фармацеутски и здравствени системи квалитета							
		Истраживања здравствених исхода и моделовање							
13.		Израда докторске дисертације	3.						10
14.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
15.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10
16.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
17.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
18.		Израда докторске дисертације	5.						25
19.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5

20.		Израда докторске дисертације	6.						15
21.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ТОКСИКОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Одабрана поглавља токсикологије	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Принципи рада са експерименталним животињама	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Механизми токсичности	2.	ОМ	4	4	60	60	10
8. 9.	Изборни блок модула 1-2		2.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
	Екотоксикологија								
	Професионална токсикологија								
	Аналитичка токсикологија								
	Токсиколошка процена ризика								
10.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12.		Модел и методе у токсикологији	3.	ОМ	2	2	30	30	5
13. 14.	Изборни блок модула 3-4		3.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2x5
	Токсикологија лекова и контролисаних психоактивних супстанци								
	Токсикологија хране								
	Токсикологија метала								
	Токсикологија пестицида								
	Токсикологија органских растварача								
	Токсикологија перзистентних органских загађивача								
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4.	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5

22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

**Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских студија
фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАКОКИНЕТИКА И КЛИНИЧКА ФАРМАЦИЈА**

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Одабрана поглавља клиничке фармације	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Одабрана поглавља клиничке фармације	2.	ОМ	2	2	30	30	5
8.	Изборни блок модула 1 Планирање фармакокинетичких студија Варијабилност у фармакокинези лекова Интеракције лекова и нежељена дејства лекова Планирање клиничких студија у истраживањима клиничке фармације Одабрана поглавља фармакологије		2.	ИБМ	6	6	90	90	15
9.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
10.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
11.	Изборни блок модула 2 Методологија у фармакокинетичким студијама и методолошки аспекти моделовања података Методологија у истраживању клиничке фармације Фармакокинетика биолошких лекова Праћење адхеренце, ефикасности и безбедности		3.	ИБМ	6	6	90	90	15
12.		Израда докторске дисертације	3.						10
13.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
14.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4	ОЗ	0	15	0	225	10
15.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									

16.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
17.		Израда докторске дисертације	5.						25
18.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
19.		Израда докторске дисертације	6.						15
20.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАКОГНОЗИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Одабрана поглавља фармакогнозије 1	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Одређивање структуре секундарних метаболита биљака	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Одабрана поглавља фармакогнозије 2	2.	ОМ	2	2	30	30	5
8.		Скрининг фармаколошке активности биљних изолата	2.	ОМ	2	2	30	30	5
9. 10.	Изборни блок модула 1-2 Одабрана поглавља ботанике Структура и карактеристике секундарних метаболита биљака Одабрана поглавља инструменталних метода Принципи рада са експерименталним животињама	2.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5	
		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12. 13. 14.	Изборни блок модула 3-5 Примена гасне и течне хроматографије у анализи биљних изолата Екологија биљака Немедицинска примена биљних дрога Формулација биљних лековитих производа	3.	ИБМ	2 2 2	2 2 2	30 30 30	30 30 30	3x5	
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5

20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАКОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Механизми дејства лекова		ОМ	4	4	60	60	10
5.		Принципи рада са експерименталним животињама	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Обрада и анализа података у фармакологији	2.	ОМ	2	2	30	30	5
8. 9.	Изборни блок модула 1-2		2.	ИБМ	3 3	3 3	45 45	45 45	2X7,5
	Фармакологија нервног система								
	Фармакологија кардиоваскуларног система								
	Молекуларна и целуларна имунологија								
	Имунофармакологија								
Молекулска и целуларна физиологија									
10.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12. 13.	Изборни блок модула 3-4		3.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2x5
	Методологија у фармакологији нервног система								
	Методологија у фармакологији кардиоваскуларног система								
	Методологија у имунофармакологији								
	Методологија у фармакоепидемиологији								
14.	Изборни блок модула 5		3.	ИБМ	2	2	30	30	5
	Развојни пут новог лека								
	Фармакокинетика								
	Неуроендокрино-имуномодулација								
	Инфламација и анти-инфламацијски агенси								
Молекуларна биологија									
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме	4	ОЗ	0	15	0	225	10

		докторске дисертације							
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАЦЕУТСКА МИКРОБИОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Микробиологија 1	1	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Одабрана поглавља органске хемије	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Микробиологија 2	2.	ОМ	4	4	60	60	10
8.	Изборни блок модула 1-2		2.	ИБМ	2	2	30	30	2X5
	9.	Принципи рада са експерименталним животињама Имунски одговор у инфекцији Молекулски механизми резистенције на антимикробне лекове Молекуларне методе и рекомбинантна технологија							
10.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12.		Примена микроорганизама у медицини и фармацији	3.	ОМ	2	2	30	30	5
13.	Изборни блок модула 3-4		3	ИБМ	2	2	30	30	2x5
	14.	Одабрана поглавља микологије Вакцине Фактори вируленције патогених микроорганизама Лабораторијске методе у паразитологији							
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	4.	ОЗ	2	4	30	60	5
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25

21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАЦЕУТСКА ТЕХНОЛОГИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Преформулациона и формулациона истраживања и развој	1.	ОМ	4	4	60	60	10
5.		Теоријски аспекти течних и получврстих фармацеутских облика	1.	ОМ	2	2	30	30	5
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Формулација и карактеризација фармацеутских облика за примену на кожу	2.	ОМ	2	2	30	30	5
8.		Теоријски аспекти препарата за парентералну и офталмолошку примену	2.	ОМ	2	2	30	30	5
9. 10.	Изборни блок модула 1-2		2.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
		Физичко-хемијски феномени и инструменталне методе Формулација и карактеризација биљних лекова Фармакокинетика Фармацеутска анализа и контрола лекова Стабилност лекова Примена оптимизационих техника у фармацеутској технологији Методологије у биофармацеутској карактеризацији лекова							
		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12.		Теоријски аспекти чврстих фармацеутских облика	3.	ОМ	2	2	30	30	5
13.		Теоријски аспекти препарата са модификованим ослобађањем лека/терапијских система	3.	ОМ	2	2	30	30	5
14.	Изборни блок модула 3		3.	ИБМ	2	2	30	30	5
		Полимери за фармацеутску/медицинску примену Савремени носачи фармацеутских супстанци Одабрана поглавља фармацеутске							

		биотехнологије Микро– и наноинкапсулација лековитих супстанци Напредни концепти у анализи података							
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	3.	ОЗ	2	4	30	60	15
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Распоред предмета по семестрима и годинама студија за студијски програм докторских академских студија фармацеутских наука – Изборни модул ФАРМАЦЕУТСКА ХЕМИЈА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Часови активне наставе				ЕСПБ
					недељно		семестрално		
					П	СИР	П	СИР	
ПРВА ГОДИНА									
1.		Методологија научног истраживања	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
2.		Статистика у истраживању	1.	ОЗ	2	2	30	30	5
3.		Семинар 1	1.	ОЗ	2	4	30	60	5
4.		Одабрана поглавља органске хемије	1.	ОМ	2	2	30	30	5
5.		Хемијски и биофармацеутски аспекти у дизајнирању биолошки активних молекула	1.	ОМ	4	4	60	60	10
6.		Семинар 2	2.	ОЗ	2	4	30	60	5
7.		Методе у дизајнирању лекова	2.	ОМ	4	4	60	60	10
8. 9.	Изборни блок модула 1-2		2.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
		Одабране методе у синтези лекова							
		Електрохемијске методе у испитивању биолошки активних молекула							
		Протолитичке равнотеже							
		Структурна анализа чврстог стања							
		Спектроскопске методе I Спектроскопске методе II Хеометријске методе у фармацеутској хемији							
10.		Израда докторске дисертације	2.						5
Укупно у првој години студија					22	26	330	390	60
ДРУГА ГОДИНА									
11.		Семинар 3	3.	ОЗ	2	4	30	60	5
12.		Механизми деградације и порекло нечистоћа у фармацеутским препаратима	3.	ОМ	2	2	30	30	5
13. 14.	Изборни блок модула 3-4		3.	ИБМ	2 2	2 2	30 30	30 30	2X5
		Рачунарске методе у хемијској биологији							
		Биофизички значај Г-Протеин рецептора: структура, функција и фармаколошки значај							
		Таргет дизајн нових лекова (циљна места деловања)							
		Радиофармацеутска хемија							
		Хемијски приступ <i>продруг</i> дизајну фармаколошки активних једињења.							
	Пептиди и пептидомометици								
		Биофизички значај јонских канала:							

		структура, функција и фармаколошки значај							
15.		Израда докторске дисертације	3.						10
16.		Семинар 4	3.	ОЗ	2	4	30	60	15
17.		Припрема и одбрана предлога теме докторске дисертације	4	ОЗ	0	15	0	225	10
18.		Израда докторске дисертације	4.						15
Укупно у другој години студија					10	29	150	435	60
ТРЕЋА ГОДИНА									
19.		Студијски истраживачки рад	5.		0	20	0	300	5
20.		Израда докторске дисертације	5.						25
21.		Студијски истраживачки рад	6.		0	20	0	300	5
22.		Израда докторске дисертације	6.						15
23.		Писање и одбрана докторске дисертације	6.						10
Укупно у трећој години студија					0	40	0	600	60

Докторске академске студије – Фармацеутске науке

Заједнички предмети студијског програма

Назив предмета	Методологија научног истраживања	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Савић М. Мирослав, Спасић М. Славица, Крајновић М. Душанка	
Статус предмета	обавезни предмет	
Број ЕСПБ	5	
Услов	нема	
Циљ предмета		
Основе за формулисање научног проблема и планирање експеримента. Објављивање резултата научног истраживања.		
Исход предмета		
Разумевање методолошких принципа научно-истраживачког рада		
Садржај предмета		
Наука и научни метод. Проблем и научни проблем. Хипотеза. Верификација хипотезе: научно посматрање и научни експеримент. Општа методологија научног истраживања у биомедицини. Класификација истраживања. Експериментално истраживање у лабораторији. Експерименти на животињама. Типови студија у епидемиолошким истраживањима. Етика и истраживања у биомедицини. Етички кодекс научноистраживачког рада. Генерисање биомедицинских информација. Комуникације. Мреже. Интернет. Претраживање Интернета. Ауторство/коауторство. Обавезе главног истраживача. Заштита интелектуалног власништва у биомедицини. Класификација научног рада. Писање научног и стручног рада. Цитирање литературе. Рецензија. Усмено излагање научног рада (прилагођавање публици и простору, поштовање временског ограничења). Помоћ при презентацији (картице, фолије, презентације). Писање и пријава пројекта. Магистарска теза и докторска дисертација.		
Препоручена литература		
1. Peat JK. Health Science Research: A Handbook of quantitative methods. Sage Publications, London, 2003. 2. Baumgartner TA, Hensley LD. Conducting and Reading Research in Health and Human performance. Mc Graw Hill, Boston, 2006 3. Machin D, Campbell MJ. Design of studies for medical research. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. 4. Peat J, Elliot E, Baur L, Keena V. Scientific writing – easy when you know how. BMJ Books, London, 2002. 5. Albert T. The A-Z of medical writing. BMJ Books, London, 2000. 6. Hudson Jones A, McLeallan F. Ethical Issues in Biomedical Publication. Baltimore: John Hopkins University Press, 2000.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе		
предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета: Статистика у истраживању		
Наставник или наставници: Спасић М. Славица, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: додипломска једносеместрална настава из предмета математика и статистика у фармацији/медицинској биохемији/медицини		
Циљ предмета Савладавање статистичких метода вишег нивоа, како би их студенти применили у решавању научних проблема.		
Исход предмета После завршене наставе студенти ће бити обучени да: <ul style="list-style-type: none"> - препознају који тип статистичке анализе треба применити у одговарајућем случају, - тумаче значај добијених статистичких показатеља у дискусији својих резултата, - разумеју значај примене статистичких метода у обради резултата добијених у различитим научним истраживањима, - самостално користе рачунар у обради својих података. 		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Једнофакторска анализа варијансе. Двофакторска анализа варијансе. Једнофакторска анализа варијансе са понављањем. Post-hoc тестови. Проста линеарна регресиона анализа. Мултипла регресиона анализа. Логистичка регресија. Анализа коваријансе. Непараметарска анализа варијансе. Непараметарска корелација. Chi-квадрат тест. Интервал поузданости. <i>Студијски истраживачки рад</i> Решавање различитих статистичких проблема и задатака.		
Препоручена литература 1. Sheskin DJ. Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures Chapman & Hall/CRC, Washington, D.C., 2000. 2. Vittingoff E, Shiboski SC, Glidden DV, McCulloch CE. Regression Methods in Biostatistics, Springer Science + Business Media, New York, 2005 3. Selvin S. Statistica Analysis of Epidemiological Data, Oxford University Press, Oxford, 1996 4. Tamhane AJ, Dunlop DD. Statistics and Data Analysis, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000 5. interna skripta, materijal sa predavanja, web-stranice na Internetu		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе Предавања, вежбе на рачунару, решавање практичних проблема.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Присуство предавањима – 30 Писмени испит - 70		

Назив предмета: Семинар 1		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић, Иванка Ђ. Милетић, Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић, Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Марија М. Приморац, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић, Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Душанка М. Крајновић, Бранислава Р. Миљковић, Сандра Д. Везмар Ковачевић, Катарина М. Вучићевић, Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Тајјана Д. Кундаковић, Милица М. Дробац, Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја, Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица, Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна, Недељковић С. Миодраг, Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Паројчић В. Јелена, Ибрић Р. Светлана, Ђуриш Д. Јелена, Грбић В. Сандра, Ђурић Р. Зорица, Паројчић В. Јелена, Владимир М. Соте, Даница Д. Агбаба,		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Оспособљавање кандидата за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентацију публикованих резултата истраживања у контексту достигнућа у области којом се кандидат бави. Упознавање и савладавање елемената квалитетне усмене презентације резултата.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентовање публикованих резултата истраживања у контексту одговарајућег модула студијског програма и достигнућа у области којом се кандидат бави.		
Садржај предмета Прикупљање релевантне литературе (уз коришћење индексних база, интернет страница издавачких кућа и часописа, општих претраживача), прављење сопствене базе података, контекстуална анализа кључних публикација у групи, припрема и презентација публикованих резултата.		
Препоручена литература Alley M. The craft of scientific presentations. Critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag New York, Inc., 2003. Оригинални научни радови и прегледни радови у области којом се кандидат бави.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	0	4
Методе извођења наставе студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (100)		

Назив предмета : Семинар 2		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић, Иванка Ђ. Милетић, Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић, Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Марија М. Приморац, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић, Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Душанка М. Крајновић, Бранислава Р. Миљковић, Сандра Д. Везмар Ковачевић, Катарина М. Вучићевић, Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић, Милица М. Дробац, Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја, Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица, Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна, Недељковић С. Миодраг, Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Паројчић В. Јелена, Ибрић Р. Светлана, Ђуриш Д. Јелена, Грбић В. Сандра, Ђурић Р. Зорица, Паројчић В. Јелена, Зорица Б. Вујић, Оливера А. Чудина		
Статус предмета : обавезни предмет		
Број ЕСПБ : 5		
Услов : нема		
Циљ предмета Оспособљавање кандидата за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентацију публикованих резултата истраживања у контексту достигнућа у области којом се кандидат бави. Усавршавање вештине усмене презентације резултата.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентовање публикованих резултата истраживања у контексту одговарајућег модула студијског програма и достигнућа у области којом се кандидат бави.		
Садржај предмета Прикупљање релевантне литературе (уз коришћење индексних база, интернет страница издавачких кућа и часописа, општих претраживача), прављење сопствене базе података, контекстуална анализа кључних публикација у групи, припрема и презентација публикованих резултата.		
Препоручена литература Alley M. The craft of scientific presentations. Critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag New York, Inc., 2003. Оригинални научни радови и прегледни радови у области којом се кандидат бави.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	4
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (100)		

Назив предмета : Семинар 3		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић, Иванка Ђ. Милетић, Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић, Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Марија М. Приморац, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић, Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Драгана М. Лакић, Душанка М. Крајновић, Бранислава Р. Миљковић, Сандра Д. Везмар Ковачевић, Катарина М. Вучићевић, Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић, Милица М. Дробац, Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја, Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица, Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна, Недељковић С. Миодраг, Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Паројчић В. Јелена, Ибрић Р.Светлана, Ђуриш Д.Јелена, Грбић В. Сандра, Ђурић Р. Зорица, Паројчић В. Јелена, Ерић М. Славица, Николић М. Катарина		
Статус предмета : обавезни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ : 5		
Услов : нема		
Циљ предмета Оспособљавање кандидата за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентацију сопствених резултата истраживања у контексту достигнућа у области којом се кандидат бави. Упознавање и савладавање елемената квалитетне усмене презентације резултата сопствених истраживања, односно истраживања у којим је кандидат учествовао.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен за самосталну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентовање сопствених резултата истраживања у контексту одговарајућег модула студијског програма и достигнућа у области којом се кандидат бави.		
Садржај предмета Прикупљање релевантне литературе (уз коришћење индексних база, интернет страница издавачких кућа и часописа, општих претраживача), прављење сопствене базе података, контекстуална анализа кључних публикација у групи, анализа и усмена презентација сопствених резултата.		
Препоручена литература Alley M. The craft of scientific presentations. Critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag New York, Inc., 2003. Оригинални научни радови и прегледни радови у области којом се кандидат бави.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	4
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (100)		

Назив предмета: Семинар 4		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић, Иванка Ђ. Милетић, Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић, Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Марија М. Приморац, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић, Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Душанка М. Крајновић, Драгана М. Лакић, Бранислава Р. Миљковић, Сандра Д. Везмар Ковачевић, Катарина М. Вучићевић, Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић, Милица М. Дробац, Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја, Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица, Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна, Недељковић С. Миодраг, Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Паројчић В. Јелена, Ибрић Р. Светлана, Ђуриш Д. Јелена, Грбић В. Сандра, Ђурић Р. Зорица, Паројчић В. Јелена, Јасмина С. Брборић, Марковић Д. Бојан		
Статус предмета : обавезни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ : 5		
Услов : нема		
Циљ предмета Оспособљавање кандидата за обухватну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентацију сопствених резултата истраживања у контексту достигнућа у области којом се кандидат бави. Усавршавање вештине усмене презентације добијених резултата. Припремање публикације која садржи резултате добијене у сопственом истраживању.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен за самосталну и обухватну претрагу научне литературе, критичку анализу и презентовање резултата истраживања, усменим путем и путем публикације, а у контексту достигнућа у датој области истраживања.		
Садржај предмета Прикупљање релевантне литературе (уз коришћење индексних база, интернет страница издавачких кућа и часописа, општих претраживача), прављење сопствене базе података, контекстуална анализа кључних публикација у групи, анализа и презентација сопствених резултата, усменим путем и путем публикације.		
Препоручена литература Alley M. The craft of scientific presentations. Critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag New York, Inc., 2003. Оригинални научни радови и прегледни радови у области којом се кандидат бави.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	4
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (100)		

Модул Аналитика лекова

Назив предмета: Принципи савремене аналитике лекова		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања из области аналитике лекова неопходних за карактеризацију лека, почев од фармацеутске супстанце до лековитог препарата.		
Исход предмета Познавање свих врста испитивања за фармацеутску супстанцу и лековити препарат којима се карактерише њихов квалитет, као и познавање одговарајућих метода које се користе у циљу провере квалитета.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Анализа физичко–хемијских особина фармацеутских супстанци (анализа чврстог стања, полиморфизам, рКа вредности, растворљивост у различитим медијумима, стереохемија молекула, итд) значајних за процену квалитета супстанце. Начини праћења физичке и хемијске стабилности фармацеутских супстанци. Проучавање везе између хемијске структуре супстанци и развоја и примене нових метода у аналитици испитиваних једињења, као и њихових сродних супстанци. Савремене методе у испитивању сродних супстанци потенцијалног лека. Порекло резидуалних растварача у фармацеутским супстанцама, поступци испитивања и одређивања граница за резидуалне раствараче. Методе одређивања и праћења садржаја воде у фармацеутској супстанци. Циљане студије деградације, изоловање и идентификација нечистоћа. Савремене методе у потврди структуре нечистоћа. Хемијски и безбедносни аспект испитивања нечистоћа. Порекло и квалификација нечистоћа. Генотоксичне нечистоће – класификација, процена генотоксичног потенцијала; карактеристике метода за праћење и анализу генотоксичних нечистоћа. Студије форсиране деградације, методологија, услови извођења и начини тумачења резултата. Механизми деградације и анализа деградационих путева различитих структура. Приказивање деградационих профила лека. Одређивање кинетике хемијске реакције. Испитивања фармацеутски активних супстанци. Фармакопејска официнална испитивања. Процена квалитета лековитог препарата током развоја и преформулационих студија. Испитивања готовог лековитог препарата. Научни аспект валидације метода. Процена и тумачење добијених резултата. Верификација официналних метода. Трансфер валидираних метода.		
Препоручена литература 1. Ahuja, S. Scipynski, S., Editors: Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis. Academic Press, San Diego, 2001. 2. Ermer, J., McB. Miller, J. H., Editors: Method Validation in Pharmaceutical Analysis, WILEY–VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2005. 3. Ohannesian, L, Streeter, A. J. Editors: Handbook of Pharmaceutical Analysis, Marcel Dekker, Inc., New York, USA 2002. 4. Pedersen, O.: Pharmaceutical Chemical Analysis: Methods for Identification and Limit Tests, Taylor & Francis Group, LLC 2006. 5. Ahuja, S.: Impurities Evaluation of Pharmaceuticals, Marcel Dekker, Inc., New York, 1998. 6. Yoshioka, S., Stella, V. J.: Stability of drugs and dosage forms, Cluwer, Academic publishers, New York, 2002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
Завршни испит: 70 поена		

Назив предмета: Хеометрија у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања о различитим хеометријским приступима потребних за успешну примену у различитим областима аналитике лекова.		
Исход предмета Успешно дефинисање природе проблема и избор одговарајуће врсте експерименталног дизајна. Тумачење експериментално добијених резултата и извођење релевантних закључака.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Теоријски принципи хеометрије. Значај познавања хеометријских приступа у анализи експеримената. Анализа експеримената са једним фактором. Анализа експеримената са више фактора. Примена експерименталног дизајна у <i>screening</i> фази експеримента. Избор дизајна и тумачење добијених резултата. Анализа пуног факторског и фракционог факторског дизајна. Решавање проблема високофракционисаних врста дизајна. Метода површине одговора и тумачење добијених резултата. Централни композициони дизајн, Бокс-Бенхкенов дизајн, пун факторски дизајн у оптимизацији методе. Избор одговарајућег дизајна за оптимизацију методе, креирање плана експеримента, извођење експеримента и анализа добијених резултата. Тумачење добијених математичких модела. Анализа утицаја квалитативних и квантитативних фактора применом D – оптималног дизајна. Мултикритеријмска и мултифакторска оптимизација. <i>Дерингера</i> функција и анализа осетљивости функције. Процена робусности методе у фази развоја и оптимизације методе. Израчунавање парцијалне и укупне робусности методе. Експериментални дизајн (<i>Plackett Burman</i> -ов дизајн и фракциони факторски дизајн) у испитивању робусности методе са одговарајућом статистичком анализом (примена Донговог алгорита, анализа значајности безначајних ефеката, итд), као и одговарајућом графичком евалуацијом (Парето дијаграми, <i>half-normal probability</i> и <i>normal probability</i> графикони). Унапређење процеса применом одређених врста дизајна. Просторно приказивање резултата (3-Д дијаграми, графикони, итд). Процена адекватности математичког модела. Валидација модела. Процена научне заснованости примене експерименталног дизајна. Решавање задатака – студије случаја са анализом. Презентација најбољег решења проблема и дискусија.		
Препоручена литература 1. Deming, S. N., Morgan, S. L.: Experimental design: a chemometric approach, Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 1993. 2. Brereton, R. G.: Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, John Wiley & Sons, Chichester, England 2003. 3. Mason, R. L, Gunst, R. F., Hess, J. L.: Statistical Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, New Jersey, USA 2003. 4. Hinkelmann, K., Kempthorne, O.: Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, New Jersey, USA 2005. 5. Vander Heyden, Y., Nijhuis, A., Smeyers-Verbeke, J., Vandeginste, B.G.M., Massart, D.L.: Guidance for Robustness/Ruggedness Tests in Method Validation, J. Pharm. Biomed. Anal., 24, 723–753, 2001.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена Завршни испит: 70 поена		

Назив предмета: Сепарационе методе у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:–		
Циљ предмета Стицање знања о различитим врстама сепарационих метода, као и о могућностима њихове примене у аналитици лекова.		
Исход предмета Успешна примена стеченог знања за решавање конкретних проблема у аналитици лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Течна хроматографија, предности, недостаци и примена у аналитици лекова. Сепарациони механизми различитих типова хроматографије (адсорпциона, подеона, гел, јоноизмењивачка и афинитетна хроматографија). Хроматографски параметри и критеријуми за процену квалитета хроматографског раздвајања. Елементарни и глобални критеријуми раздвајања. Функције хроматографског одговора у тумачењу квалитета хроматографске анализе. Процена и анализа прихватљивости хроматографског раздвајања. Анализа коефицијената <i>Ван Деемтер</i> –ове функције у хроматографији. Уклапање ретенционих података у локализоване и нелокализоване адсорпционе моделе. Карактеристике стационарне фазе: геометрија честица, хемија стационарне фазе, хемијске модификације, хибридне и полимерне стационарне фазе. Модификација мобилних фаза (јон-пар хроматографија, супресија јона). Мицеларна и микроемулзиона течна хроматографија и унапређење селективности методе. Хроматографија хидрофилних интеракција, предности, ограничења и примене у аналитици лекова. Хроматографија хидрофобних интеракција, предности, ограничења и примене у аналитици лекова. Унапређена техника течне хроматографије – (енг. <i>Ultra High Performance Liquid Chromatography</i> – UHPLC), карактеристике и примене у аналитици лекова. Спрегнуте технике – течна/масена, течна/масена/масена (LC–MS, LC–MS/MS) и њихове примене у аналитици лекова. Развој методе течне хроматографије компатибилне са масеном детекцијом. Препаративне технике и њихов значај у изоловању нечистоћа и деградационих производа. Гасна хроматографија и гасно/масена у анализи генотоксичних нечистоћа и резидуалних растварања.		
Препоручена литература 1. Snyder, L. R., Kirkland, J. J., Dolan, J. W.: Introduction to modern liquid chromatography. Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA 2010. 2. Ahuja, S.: Chromatography and separation science. Volume 4 of Separation science and technology, Academic Press, San Diego, USA 2003. 3. Ed. Kazakevich, Y., Lobrutto, R.: HPLC for pharmaceutical scientist. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA 2007. 4. Scott, R. P. W.: Liquid chromatography column theory, John Wiley & Sons, Inc., Chichester, England 1991. 5. Kromidas, S.: HPLC made to measure. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA 2006. 6. Fowles, I. A.: Gas Chromatography, Second Ed., John Wiley & Sons, Inc., Chichester, England, 1995.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Стратегија развоја метода за аналитику лекова		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета Стицање потребних знања за успешан развој и постављање метода за аналитику лекова укључујући научни приступ у дефинисању критичних корака.		
Исход предмета Успешна примена стечених знања у процени критичних фаза развоја и постављања методе, као и способност решавања дефинисаних проблема уз одговарајућу процену ризика.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Развој метода течне хроматографије за одређивање степена чистоће полазног материјала за синтезу активне фармацеутске супстанце. Развој метода течне хроматографије за праћење концентрације лека у <i>in process</i> узорцима, као и за одређивање степена чистоће интермедијера. Развој метода течне хроматографије за анализу готовог производа уз посебан осврт на анализу ахиралних односно хиралних једињења. Разматрања која могу утицати на квалитет и карактеристике методе (особине узорка који се анализира, врста детектора, стабилност раствора, избор стационарне фазе и избор мобилне фазе, итд). Развој других метода које се користе у праћењу квалитета лека (спектроскопске методе, титриметријске методе, итд). Поступци уграђивања квалитета у методу уз примену дизајна – QbD (енг. <i>Quality by Design</i>), као и начини процене адекватности примењене методе. Развој алтернативне методе. Процена робусности и ригидности методе. Избор оптималне методе која задовољава унапред задате критеријуме и начини процене ризика за примену методе. Дефинисање критичних параметара методе. Посебни аспекти развоја метода који укључују анализу нечистоћа различитог порекла са посебним освртом на генотоксичне нечистоће. Развој сепарационих метода компатибилних са масеним детектором за анализу генотоксичних нечистоћа. Развој <i>Stability Indicating</i> метода. Методе за праћење стабилности лекова, развој и анализа добијених резултата. Предлагање примене одговарајуће методе за анализу у зависности од карактеристика узорка.		
Препоручена литература 1. Juran, J. M., Blanton Godfrey, A. 5 th edition: Juran's quality handbok, McGraw–Hill, New York, USA, 1999. 2. Ed. Kazakevich, Y., Lobrutto, R.: HPLC for pharmaceutical scientist. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA 2007. 3. Freitag, R. (Ed.): Moder Advances in Chromatography. Springer, Berlin, Nemačka, 2002. 4. Vogt, F.G., Kord, A.S.: Development of Quality-by-Design Analytical Methods. <i>J. Pharm. Sci.</i> 2011 (100) 797–812. 5. Cimarosti, Z., Bravo, F., Stonestreet, P., Tinazzi, F., Vecchi, O., Camurri, G.: Application of Quality by Design Principles to Support Development of a Control Strategy for the Control of Genotoxic Impurities in the Manufacturing Process of a Drug Substance, <i>Org. Process. Res. Dev.</i> 2010 (14) 993–998.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Мултиваријантна анализа у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Биљана С. Стојановић, Владимир Р. Васић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета		
Стицање знања из области мултиваријантне анализе значајних у различитим областима аналитике лекова.		
Исход предмета		
Способност самосталне примене техника мултиваријантне анализе за добијање решења високог квалитета у аналитици лекова, затим способност примене статистичких модела за статистичко закључивање, као и способност креирања статистичких модела за реалне проблеме уз одговарајућу процену прикладности њихове примене.		
Садржај предмета (од 150-200 речи)		
<p>Увод у мултиваријантну анализу. Технике мултиваријантне статистичке анализе. Вишеструка линеарна регресија и примене. Генерализовани линеарни модели. Факторска анализа (идентификација фактора, врсте факторске анализе, модел факторске анализе, поступак извођења факторске анализе и примена различитих статистичких пакета за факторску анализу). Анализа главних компонената (енг. <i>Principal Component Analysis</i>) (концепт, број главних компоненти, алгоритми за главне компоненте, процена и дијагностика, комплементарне методе). Анализа главних компонената у процени резултата добијених спектроскопским методама. Калибрација (концепт, карактеристике регресионих модела). Робусна регресија. Метода парцијалних најмањих квадрата. Класификација (линеарне методе класификације, дрво класификације, вештачке неуронске мреже, вектор машине, процена метода, итд). Кластер анализа (енг. <i>Cluster Analysis</i>) и основне методе. Примена кластер анализа у сепарационим методама. Препознавање образаца (енг. <i>Pattern Recognition</i>) и примена за карактеризацију хроматографских анализа. Примена техника мултиваријантне анализе за скрининг и квантификацију у сложеним узорцима. Тумачење и приказивање добијених резултата.</p> <p>Савладавање различитих софтверских пакета за примену мултиваријантне анализе. Креирање статистичких модела за одређене ситуације са презентацијом и критичком анализом добијених модела.</p>		
Препоручена литература		
1. Filzmoser, P. Varmuza, K: Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, USA, 2008. 2. Harrell, F.E. Jr. Regression Modeling Strategies with Applications to Linear Models, Logistic Regression and Survival Analysis, Springer, New York, 2001. 3. Basilevsky, A. Statistical Factor Analysis and Related Models: Theory and Applications, Wiley Interscience, New York, 1994. 4. Kvalheim, O. M., Chan, H., Benzie, I. F. F., Szeto, Y., Tzang, A. H., Mok, D. K., Chau, F: Chromatographic profiling and multivariate analysis for screening and quantifying contributions from individual components to the bioactive signature in natural products. <i>Chemom. Intell. Lab. Syst.</i> 107 (2011) 98–105. 5. Tabachnick, B, Fidell, L.: Using Multivariate Statistics (5. izdanje), Boston: PEARSON, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе		
Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: 30 поена		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Квантитативни однос структуре и ретенционог понашања супстанци		
Наставник или наставници: Дарко П. Ивановић, Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ:5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања из области квантитативног односа структуре и ретенционог понашања супстанци у различитим хроматографским системима.		
Исход предмета Способност самосталног анализирања квантитативног односа између структуре и ретенционог понашања фармаколошки активних фармацеутских супстанци, као и адекватног избора најпогоднијег сепарационог система за анализу.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Основни структурни дескриптори њихово израчунавање. Термодинамичка основа квантитативног односа структуре и ретенционог понашања молекула. Значај и начини одређивања липофилности молекула. Одређивање log P вредности експерименталним и рачунским путем. Процена липофилности ксенобиотика. Различите методологије у анализи квантитативног односа структуре и ретенционог понашања молекула (хеометријске методе, мултипла регресиона анализа, вештачке неуронске мреже, итд). Процена способности предвиђања ретенционог понашања молекула кроз добијене математичке моделе или вештачке неуронске мреже. Анализа различитих приступа и њихово поређење. Примена различитих типова хроматографије за одређивање ретенционог понашања молекула (реверзно–фазна течна хроматографија, нормално–фазна течна хроматографија, хроматографија хидрофилних интеракција, мицеларна течна хроматографија). Анализа квантитативног односа структуре и ретенционог понашања у изократском и градијентном начину елуирања. Карактеризација стационарних фаза и могућност процене састава стационарне фазе погодне за хроматографску анализу молекула одређене структуре. Примена квантитативног односа структуре и ретенционог понашања молекула за протеомике. Квантитативна веза између структуре и ретенционог понашања енантиомера и специфичности одређивања. Успостављање квантитативног односа ретенционог понашања молекула и његове биолошке активности.		
Препоручена литература 1. Kaliszan, R.: QSRR: Quantitative Structure–(Chromatographic) Retention Relationship. Chem Rev. 2007 (107) 3212-23246. 2. Put, R. Vander Heyden, Y.: Review on Modelling aspects in Reversed–Phase Liquid Chromatographic Quantitative Structure–retention Relationship. Anal. Chim. Acta 2007 (602) 164172. 3. Heberg, K.: Quantitative Structure–(Chromatographic) Retention Relationships. J. Chromatogr. A 2007 (1158) 273–305.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена <div style="text-align: right;">Завршни испит: 70 поена</div>		

Назив предмета: Биолошки материјал за биофармацеутска испитивања		
Наставник или наставници: Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета		
Стицање знања потребних за успешну припрему узорак биолошког материјала за биофармацеутска испитивања.		
Исход предмета		
Успешан избор и примена одговарајућег поступка припреме узорак биолошког материјала, као и способност процене адекватности изабране методе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи)		
Анализа проблема који се могу јавити приликом испитивања фармацеутских супстанци и њихових метаболита у узорцима биолошког материјала. Начини прикупљања и чувања узорка биолошког материјала (плазма, серум, урин, салива, итд), њихов утицај на поступак анализе, као и на поузданост добијених резултата. Методе и поступци припрема узорак за биоаналитичка испитивања; одабир одговарајућег поступка у зависности од врсте биолошког материјала – узорка, инструменталне методе која се примењује за испитивање и карактеристика аналита. Екстракција лекова и метаболита из биолошког материјала. Основни принципи чврсто–течне и течно–течне екстракције, као и одговарајуће модификације поступака. Типови чврсто–течне екстракције, врсте адсорбенса и растварача који се могу користити као елуенти, фактори који утичу на поступак екстракције, аутоматизација процеса. Оптимизација поступка чврсто–течне и течно–течне екстракције. Обезбеђење квалитета и контрола квалитета током припреме узорка. Прикупљање узорак применом метода једне капи биолошког материјала (енг. <i>Dry Matrix Spots</i> – DMS), критични кораци који могу да утичу на поузданост резултата анализе и чување ове врсте узорак. Припрема и анализа узорак прикупљених методом једне капи биолошког материјала.		
Препоручена литература		
1. Mitra, S. (Editor): Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. John Wiley & Sons, New Jersey, USA, 2003.		
2. Kataoka, H.: Recent Advances in Solid–Phase Microextraction and Related Techniques for Pharmaceutical and Biomedical Analysis. Curr. Pharm. Anal 2005 (1) 65–84.		
3. Wells, D.: High Throughput Bioanalytical Sample Preparation, Elsevier, Amsterdam, 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе		
Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: 30 поена		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Аналитика хиралних једињења		
Наставник или наставници: Мира Ј. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ:5		
Услов:–		
Циљ предмета Стицање додатних знања о испитивању физичко–хемијских карактеристика оптички активних једињења, као и о методама које се могу применити за идентификацију и одређивање фармаколошки активних хиралних једињења.		
Исход предмета Примена стеченог знања у одабиру одговарајућег приступа и методе коју треба применити у анализи одређених хиралних једињења.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Значај хиралности молекула у фармацеутском истраживању и развоју, као и у примени и у терапији. Процена физичко–хемијских карактеристика хиралних једињења (растворљивост, специфична оптичка ротација, полиморфизам и псеудополиморфизам, рацемизација, итд). Дефинисање састава хиралних једињења применом метода за анализу чврстог стања. Анализа хиралних једињења применом методе течне хроматографије под високим притиском. Директна и индиректна хроматографска анализа енантиомера. Хемија хиралних стационарних фаза (<i>Brush type</i> стационарне фазе, шупље стационарне фазе, итд). Врсте и особине хиралних модификатора који се додају у мобилну фазу. Процена квалитета хроматографског раздвајања енантиомера. Специфичности развоја и оптимизације хроматографских метода за анализу енантиомера. Одређивање енантиомера у биолошком материјалу применом течне хроматографије. Друге сепарационе методе које се могу применити у анализи хиралних једињења: гасна хроматографија, хроматографија суперкритичних течности (енг. <i>Supercritical Fluid Chromatography</i> – SFC), капиларна електрофореза (енг. <i>Capillary Electrophoresis</i> – CE), капиларна електрохроматографија (енг. <i>Capillary Electrochromatography</i> – CEC). Избор одговарајућег приступа и методе коју треба применити у анализи одређених хиралних једињења. Развој метода за квалитативно–квантитативну фармацеутску анализу хиралних једињења.		
Препоручена литература 1. Buch, K. W., Buch, M. A.: Chiral Analysis, Elsevier, San Diego, USA 2006. 2. Subramanian, G.: Chiral Separation Techniques, Third Edition, WILEY–VCH Verlag GmbH & Co., Germany 2007. 3. Ahuja, S., Rasmussen, H.: HPLC Method Development for Pharmaceuticals, Volume 8 of Separation Science and Technology, Academic Press, San Diego, USA 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Спровођење истраживања у анализи медицинских средстава		
Наставник или наставници: Анђелија М. Маленовић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања везаних за процену квалитета и безбедност медицинских средстава, као и упознавање са најзначајнијим методама и процедурама које се користе за контролу квалитета и процену поузданости медицинских средстава.		
Исход предмета Примена стечених знања за процену адекватности података о карактеристикама, безбедности и квалитету медицинских средстава.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Анализа захтева које морају испуњавати општа медицинска средства, <i>in vitro</i> дијагностичка медицинска средства и активна имплантабилна медицинска средства у погледу квалитета и безбедности. Фактори који утичу на квалитет и безбедност. Правила за класификацију општих медицинских средстава и спровођење класификације. Врсте и карактеристике материјала од којих се израђују медицинска средства, са посебним освртом на биоматеријале. Карактеризација биоматеријала применом динамичке механичке анализе, диференцијалне скенирајуће калориметрије и диференцијалне термалне анализе/термогравиметријске анализе. Процена безбедности медицинских средстава испитивањем цитотоксичности, сензибилизације, иритабилности, акутне и субхроничне токсичности, генотоксичности и хемотоксичности. Аналитичко испитивање медицинских средстава: испитивање материјала, познатих нечистоћа и агенаса који се користе у току производње, испитивање супстанци које материјал, евентуално, може отпустити. Испитивање деградационих производа и нечистоћа који могу настати под дејством имуног система или интрацелуларних и екстрацелуларних биолошких течности. Израчунавање теоријске горње границе изложености пацијента. Дефинисање принципа на основу којих се бирају тестови и спроводи испитивање медицинских средстава. Примена управљања ризиком на медицинска средства. Основни захтеви за процену усаглашености медицинских средстава.		
Препоручена литература 1. Directive 90/385/EEC of the European parliament and of the council on active implantable medical devices. 2. Directive 98/79/EC of the European parliament and of the council on <i>in vitro</i> diagnostic medical devices. 3. Directive 93/42/EEC of the European parliament and of the council concerning medical devices 4. Richard, F.: Reliable design of medical devices. Second edition. Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, 2006. 5. Nicholson, J.W.: The chemistry of medical and dental materials. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2002. 6. Shayne, C. G., McCord, M.G.: Safety Evaluation in the Development of Medical Devices and Combination Products. Third Edition, Informa Healthcare USA, Inc., New York, USA, 2008. 7. ISO 14971:2000(E), Medical Devices – Application of Risk Management to Medical Devices.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Спектроскопске методе у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Мирјана Б. Меденица, Мара М. Алексић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета Стицање нових знања из области различитих спектроскопских метода у аналитици малих молекула, као и у анализи макромолекула.		
Исход предмета Познавање теорије и примене модерних спектроскопских метода. Способност избора спектроскопске методе за одговарајућу фармацеутску анализу. Успешна примена стеченог знања за решавање конкретних проблема у аналитици лекова.		
Садржај предмета Увод у различите спектроскопске методе. Квантитативна анализа мултикомпонентних смеша применом UV/VIS спектрофотометрије – математичке корекционе технике и њихова анализа. Примена IR (енг. <i>Infrared Spectroscopy</i>), NIR (енг. <i>Near Infrared Spectroscopy</i>), и Раман спектроскопије: квалитативна анализа, анализа чврстог стања, анализа трагова различитих страних онечишћења, анализа биофармацеутских препарата, итд. Атомска апсорпциона спектроскопија за анализу метала у различитим фармацеутским препаратима, као и за анализу степена чистоте. Детекција и анализа трагова метала у различитим узорцима (активна фармацеутска супстанца, лековити препарат, биолошки материјал) применом спектроскопије индукованом спрегнутом плазмом – ICP (енг. <i>Inductively Coupled Plasma Spectroscopy</i>) са теоријским принципима методе. Примена нуклеарне магнетне резонанције – NMR (енг. <i>Nuclear Magnetic Resonance</i>) за потврђивање хемијске структуре, у квалитативној и квантитативној анализи фармацеутских супстанци и лековитих препарата са теоријским принципима. Једнодимензионални (1D) и дводимензионални (2D) NMR спектри. Теоријски принципи масене спектроскопије. Типови јонизације (хемијска јонизација, јонизација електронима, електроспреј јонизација, хемијска јонизација под атмосферским притиском). Врсте и карактеристике масених анализатора. Врсте јона у масеним спектрима и карактеристике масених спектра. Спрегнуте методе с масеним детектором и њихова примена у аналитици лекова. Остале спрегнуте технике, тзв. Хибридне методе (ICP-MS, GC-AAS, GC-ICP, GC-MS, HPLC-ICP).		
Препоручена литература 1. Lee DC, Webb M (Editors). Pharmaceutical Analysis. Boca Raton, USA: Blackwell Publishing Ltd., CRC Press; 2003. 2. Hoffman E, Stroobant V. Mass spectrometry: Principles and Applications. New York: Wiley; 2007. 3. Vandecasteele C, Block CB. Modern Methods for Trace Element Determination. New York: John Wiley and Sons; 1995. 4. Skoog DA, Holler FJ and Nieman TA. Principles of Instrumental Analysis, Fifth edition. Philadelphia: Saunders College Publishing; 1998. 5. Keeler J. Understanding NMR spectroscopy, Second edition. New York: Wiley; 2010.		
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30 Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, консултације, семинари, интерактивна настава.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад (из области одабраних инструменталних метода које се примењују у области научно–истраживачког рада кандидата): 50 Презентација и одбрана семинарског рада пред предметним наставницима: 50		

Назив предмета: Методе термалне анализе у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Мира Ј. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Александра С. Даковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета Стицање знања о испитивању физичких карактеристика и физичке стабилности фармацеутских супстанци применом метода термалне анализе, као и о могућностима примене ових метода у развоју фармацеутских облика и контроли њиховог квалитета.		
Исход предмета Примена стеченог знања како би се одабрала одговарајућа метода термалне анализе за испитивање физичких карактеристика и праћење физичке стабилности фармацеутских супстанци. Критичка процена могућности примене ових метода у процесној контроли фармацеутских облика.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Принципи и теоријске основе термалне анализе. Анализа метода термалне анализе које се најчешће примењују у области фармације: термогравиметрија (енг. <i>Thermogravimetry</i> – TG), деривативна термогравиметрија (енг. <i>Derivative Thermogravimetry</i> – DTG), термогравиметријска анализа (енг. <i>Thermogravimetric Analysis</i> – TGA), диференцијална термална анализа (енг. <i>Differential Thermal Analysis</i> – DTA) и диференцијална скенирајућа калориметрија (енг. <i>Differential Scanning Calorimetry</i> – DSC). Основни принципи TG, TGA и DTA. Утицај носача узорка, врсте гаса, притиска и брзине протока гаса на ток анализе. Припрема узорка за термогравиметријску анализу. Врсте вага које се користе у TGA апаратима. Предности и недостаци примене TGA у аналитици лекова. Интерпретација термограма. Примена TGA за праћење стабилности фармацеутских супстанци, карактеризацију хидрата, карактеризацију кремова, таблета, као и таблета са контролисаним ослобађањем. Основни принципи и врсте диференцијалне скенирајуће калориметрије. Практични проблеми у примени DSC. Калибрација DSC апарата. Интерпретација резултата. Испитивање полиморфних форми, хидрата, солвата и аморфних форми – стакласти прелаз; тумачење добијених резултата. Потврђивање, разјашњавање и употпуњавање резултата добијених различитим методама термалне анализе.		
Препоручена литература 1. Craig, D. Q. M., Reading, M.: Thermal Analysis of Pharmaceuticals. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business, Boca Raton, USA, 2007. 2. Ed. Haines, P. J.: Principles of Thermal Analysis and Calorimetry. RSC, Cambridge, UK 2002. 3. Ed. Gabbott P.: Principles and Applications of Thermal Analysis, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Вештачке неуронске мреже		
Наставник или наставници: Мира Ј. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање потребних знања о вештачкој интелигенцији у циљу решавања различитих проблема у области аналитике лекова.		
Исход предмета Способност решавања проблема кроз избор одговарајуће вештачке неуронске мреже, тестирање мреже и валидација резултата. Приказивање и тумачење добијених резултата.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Принципи на којима су засноване вештачке неуронске мреже. Аналогија вештачких неурона са биолошким неуронима. Компоненте вештачког неурона и основне карактеристике компоненти. Врсте вештачких неуронских мрежа и могућности примене (предвиђање, класификација, груписање резултата, итд.). Начини тренирања мреже. Креирање експерименталног плана погодног за примену вештачких неуронских мрежа коришћењем експерименталног дизајна. Једноставне мреже са једним слојем. Мреже вишеслојног перцептрона. Мапе самоорганизовања. Други типови вештачких неуронских мрежа. Алгоритми за тренирање мреже (<i>Backpropagation</i> , <i>Conjugate Gradient descent</i> , <i>Quick Propagation</i> и <i>Quasi Newton</i> , итд.). Функције грешке. Оптимизација вештачких неуронских мрежа. Потврђивање успешности мреже за одређени проблем. Примена вештачких неуронских мрежа за решавање различитих проблема у аналитици лекова (оптимизација хроматографских метода, моделовање хроматографског понашања, предвиђање ретенционог понашања). Поређење примене вештачких неуронских мрежа и мултипле регресионе анализе у успостављању квантитативне везе између структуре молекуле и ретенционог понашања. Примена вештачких неуронских мрежа у предвиђању понашања лековите супстанце током периода чувања и рока употребе. Примена различитих статистичких програма за креирање и тестирање вештачке неуронске мреже, као и процена добијених података.		
Препоручена литература 1. Bishop, C. M.: Neural networks for pattern recognition. Oxford, University press, Great Britain 1994. 2. Medsker, L. R., Jain, L. C.: Recurrent neural networks: Design and Application. CRC Press, Washington, USA 2001. 3. Arbib, M. A.: Brain Theory and Neural Networks, 2 nd , Massachusetts Institute of Technology, 2003, Madison, USA. 4. Freeman, J. A., Skapura, D. M.: Neural Networks: Algorithms, Applications and Programming Techniques. Addison-Wesley Publishing Company, 1991, New York, USA. 5. Ed. Kwon, S. J.: Artificial Neural Networks, Nova Publishers, 2011.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Еволутивни алгоритми у аналитици лекова		
Наставник или наставници: Биљана С. Стојановић, Зорица В. Станимировић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета Оспособљавање кандидата за препознавање, моделирање и решавање сложених проблема оптимизације у аналитици лекова применом еволутивних и других алгоритама.		
Исход предмета Способност јасног дефинисања сложених система и процеса, креирање одговарајућих математичких модела и успешна примена еволутивних и других алгоритама за добијање оптималних или високо квалитетних решења проблема.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Основни задаци математичког моделирања, дефинисање проблема и постављање математичке формулације. Сложеност математичког модела и његово тумачење. Основне егзактних и хеуристичких метода оптимизације које се могу успешно применити за решавање различитих проблема оптимизације у аналитици лекова. Основни и напредни концепт еволутивних алгоритама. Презентација решења и разни облици функције кодирања. Генерисање почетне популације, решавање проблема некоректних јединки. Дефинисање функције прилагођености. Еволутивни оператори селекције, укрштања и мутације – основни и сложенији типови оператора и њихове модификације. Остали аспекти еволутивног алгорита, стратегије за спречавање преурањене конвергенције и очувања разноврсности генетског материјала. Креирање концепта еволутивног алгорита који је прилагођен проблему који се решава. Хибридизација са егзактним и хеуристичким методама у циљу побољшања ефикасности алгорита и квалитета решења. Примери и могућности примене еволутивних алгоритама у аналитици лекова. Развој и оптимизација сложених хроматографских метода применом еволутивних алгоритама. Решавање различитих проблема у спектроскопским методама применом еволутивних алгоритама. Тумачење начина решавања проблема и интерпретација добијених резултата. Самостално решавање и анализа одређених задатака.		
Препоручена литература 1. Leardi, R.: Genetic algorithms in chemistry. J. Chromatogr. A 2007 (1158) 226–233. 2. Haupt, R. L., Haupt, S. E.: Practical Genetic Algorithms. WILEY–INTERSCIENCE, A John Wiley & Sons, Inc. Publication, New Jersey, U. S. A. 2004. 3. Leardi, R. Ed.: Nature inspired methods in chemometrics: genetic algorithms and artificial neural networks. Elsevier, Amsterdam, 2003. 4. Coley, D.: An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers, World Scientific, Singapore/New Jersey/London/Hong Kong, 2003. 5. Glover, F., Kochenberger G.: Handbook of Metaheuristics, Kluwer Academic Publishers, Boston/ Dordrecht/London, 2003. 6. Michalewicz, Z., Fogel, D.B.: How to solve it: modern heuristics, Springer 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Аналитика протеома, метаболома и (фармако)метабонома		
Наставник или наставници: Мира Л. Зечевић, Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ:5		
Услов:–		
Циљ предмета Разумевање принципа савремене фармацеутске анализе у области анализе пептида и протеина, протеома, метаболома и (фармако)метабонома		
Исход предмета Основна знања потребна за анализу метаболичких профила и успостављање везе фенотипа или фенотипског одговора са генетичким или нутриционим поремећајима у циљу дефинисања одговарајуће терапије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Фармакометабономици (или фармакометабономици) представљају део научне области матабономици и односе се на квантификацију метаболита који настају након примене одређене активне фармацеутске супстанце. Анализом добијених резултата може се утврдити утицај примењене супстанце на метаболичке путеве. С друге стране, током истраживања и развоја метаболита се могу пратити и одређивати у циљу предвиђања или процене метаболизма фармацеутских супстанци. Оба приступа подразумевају примену одговарајућих биоаналитичких метода за одређивање метаболичких профила у ткивима и биолошким течностима (крв, плазма, урин, итд). Методе које се најчешће примењују су течна хроматографија или гасна хроматографија у комбинацији са масеном спектрометријом или нуклеарном магнетном резонанцом. Подаци који се добијају применом ових метода најадекватније се могу анализирати применом хеометрије, јер се на тај начин може предвидети индивидуални одговор сваког пацијента. Анализа метаболичких профила и успостављање везе фенотипа или фенотипског одговора са генетичким или нутриционим поремећајима омогућава дефинисање одговарајуће терапије. Главни циљ фармакометабономика заједно са комплементарним областима, као што је фармакогеномика, је да обезбеди персонализацију терапије предвиђањем исхода терапије и у смислу ефикасности и у смислу безбедности.		
Препоручена литература 1. Weckwerth, W.: Metabolomics, Methods and Protocols. Humana Press, New Jersey, 2007. 2. Evans, G.: A Handbook of Bioanalysis and Drug Metabolism., CRC Press, New York 2004. 3. Lovrić, J.: Introducing Proteomics: From Concepts to Sample Separation, Mass Spectrometry and Data Analysis, John Wiley–Blackwell, New Jersey 2011. 4. Assfalg, M., Bertini, I., Colangiuli, D., Luchinat, C., Schäfer, H., Schütz, B. Spraul, M.: PNAS 2011 (105) 1420–1424. 5. Lindon, J. C., Holmes, E., Nicholson, J. K.: Pharm. Res. 2006 (23) 1075–1088.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:30	Практична настава:30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Фармаколошки профил лека		
Наставник или наставници: Мирослав М. Савић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: –		
Циљ предмета Стицање знања потребних за разумевање основних карактеристика лека заснованих на резултатима <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> претклиничких испитивања.		
Исход предмета Способност самосталне интерпретације резултата основних претклиничких испитивања лекова. Способност критичког сагледавања комплетности доступног фармаколошког профила лека. Сагледавање резултата претклиничких испитивања у контексту налаза током истраживања на људима.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Процес открића лека. Стратегија истраживања и развоја нових лекова. Циљна места дејства лекова. Интеграција вишећелијског организма. Интеракција лек-механизми биолошке регулације. Биолошке мембране и дејство лека. Рецептори, јонски канали, ензими, транспортери. <i>In vitro</i> испитивања афинитета и ефикасности лека. Ефикасност и јачина. Агонисти, инверзни агонисти, антагонисти. Однос дозе и ефекта. Толеранција и резистенција. Принципи истраживања на животињама. Законска регулатива и етичка питања у вези са радом на експерименталним животињама. Методе генетичког инжењеринга у сагледавању фармаколошког профила лека. Примарна фармакодинамска испитивања. Секундарна фармакодинамска испитивања. Безбедносна фармакологија. Фармакокинетички профил лека. Токсиколошки профил лека. Акутна токсичност. Токсичност након понављање примене лека. Мутагеност. Тератогеност. Карциногеност. Интерпретација резултата токсиколошких студија и екстраполација резултата на људе. Процена ефикасности и безбедности лека. Претклинички профил биолошких лекова. Планирање клиничких испитивања лекова. Фазе клиничких испитивања. Фармакоепидемиолошка истраживања. Добијање фармаколошког профила код посебних популација (деца, труднице, дојиље, старије особе, пацијенти са обољењима екскреторних органа).		
Препоручена литература 1. Rang, H. P.: Drug discovery and development. Churchill Livingstone, Edinburgh, 2006. 2. Kenakin T. A Pharmacology Primer: Theory, Applications and Methods, 2nd edition. Academic Press, London, 2006. 3. Hacker M, Bachmann K, Messer W. Pharmacology Principles and Practice. Academic Press, Amsterdam, 2009. 4. Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Flower, R. J., Henderson, G. Rang and Dale's Pharmacology, 7th ed. Elsevier Churchill Livingstone, Edinburgh, 2011. 5. Brunton, L., Chabner, B. A., Knollman, B. Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12 ed. McGraw-Hill, New York, 2010.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице и семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Савремени фармацеутски облици		
Наставник или наставници: Снежана Д.Савић, Светлана Р. Ибрић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања из области развоја формулације и испитивања конвенционалних и савремених фармацеутских облика лекова.		
Исход предмета Познавање приступа развоју и уочавање разлика у формулацији конвенционалних и савремених фармацеутских облика лекова: преформулациона (физичко–хемијска и биофармацеутска карактеризација лековите супстанце, избор ексципијенаса) и формулациона разматрања конвенционалних и савремених фармацеутских облика за различите путеве примене лека; стицање знања о техникама израде/добивања и уобичајеним методама карактеризације/испитивања конвенционалних и савремених фармацеутских облика у фази развоја на лабораторијском нивоу; упознавање технолошких поступака производње конвенционалних и неких савремених фармацеутских облика лекова и метода њиховог фармацеутско–технолошког испитивања. Познавање начина производње, развоја и формулације биотехнолошких лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Избор ексципијенаса за формулације конвенционалних и савремених фармацеутских облика лекова. Формулација и испитивање фармацеутских облика за пероралну примену лека. Формулација и испитивање стерилних фармацеутских облика: парентерална примена и препарати за примену лека у око. Фармацеутски препарати за примену лека на кожу и посебне путеве примене. Формулација и испитивање препарата са модификованим ослобађањем лека. Формулација и технике добијања микрочестичних система за испоруку лека. Преформулациона и формулациона разматрања, технике добијања и карактеризација колоидних носача лекова: мицеларни системи, микроемулзије, течност–кристалне фазе, липосоми, наночестични системи. Карактеристике биотехнолошких лекова. Развој биотехнолошких лекова. Прокариотске и еукариотске ћелије у производњи биотехнолошких лекова. Добивање биотехнолошких лекова из биљака. Развој индустријског процеса производње биотехнолошких лекова и процес производње. Формулације са протеинима и пептидима. Научни, технолошки и економски аспекти развоја вакцина укључујући и ДНА вакцине. Инхалациони препарати на бази биомакромолекула. Протеини и фосфолипиди (ињекциони облици, формулација и израда препарата, карактеристике препарата). Полимерни системи за <i>per os</i> примену протеина и пептида. Карактеризација рекомбинантних протеина као лекова. Биогенерички лекови.		
Препоручена литература 1. Gibson, M.: Pharmaceutical preformulation and formulation, 2nd ed. Informa healthcare, New York–London, 2009. 2. Rathbone, M. J., Hadgraft, J., Roberts, M. S., Lane, M. E.: Modified Release Drug Delivery Technology, Second Edition, Volume 1, Informa healthcare, New York–London, 2008. 3. Rathbone, M. J., Hadgraft J., Roberts M. S., Lane M. E.: Modified–Release Drug Delivery Technology, Second Edition, Volume 2, Informa healthcare, New York–London, 2008. 4. Bauer, K. H., Fröming, K. H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. 8th ed., Nova Stuttgart, 2006. 5. Ed.:Kayser, O., Müller, R. H.: Pharmaceutical Biotechnology, Drug Discovery and Clinical Application. Wiley-VCH Verlag GmbH&Co. KgaA, Weinheim, Nemačka, 2004. 6. Walsh, G: Pharmaceutical Biotechnology, Concept and Application. Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2007. 7. Groves, M.J.: Pharmaceutical Biotechnology, Taylor & Francis Group, CRC Press, Boca Raton, U. S. A. 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Аналитика биолошких лекова		
Наставник или наставници: Биљана С. Стојановић, Невена М. Арсеновић Ранин, Зорица М. Стојић Вуканић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета		
Стицање знања о карактеристикама метода које се користе за аналитику биолошких лекова.		
Исход предмета		
Способност избора адекватне методе за аналитику биолошких лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Структура и карактеристике протеина. Особине и подела биолошких лекова. Имуногеност биолошких лекова. Биосимилари, особине и поређење са генеричким лековима. Карактеристике развоја биотехнолошких лекова. Хроматографске и друге технике у пречишћавању протеина. Хроматографске методе у аналитици биолошких лекова тј. протеина и пептида (хроматографија заснована на величини молекула, јоноизмењивачка хроматографија, реверзно-фазна течна хроматографија, хроматографија хидрофобних интеракција и афинитетна хроматографија). Карактеристике развоја хроматографских метода за анализу биолошких лекова. Методе масене спектрометрије у карактеризацији протеина (електроспреј јонизација, матриksom посредована ласерска десорпција/јонизација, итд). Предности додатног повезивања са „time of flight“ – TOF детектором. Поступак одређивања молекулске масе протеина. Карактеризација протеина применом масене спектроскопије. Карактеризација интеракције лек-протеин са афинитетном HPLC/MS. Примена микроталаса у анализи протеина и пептида. Примена електрофорезе и мултидимензионалне течне хроматографије у анализи протеина. Поређење метода за анализу биолошких и конвенционалних лекова. Поређење конвенционалних и биолошких лекова. Регулаторни захтеви за квалитет биолошких лекова. Начини праћења квалитета биолошких лекова. Стабилност биолошких лекова и протоколи извођења студија стабилности код биолошких лекова. Преглед литературе за анализу одређеног биолошког лека, презентација и критички осврт на предложене поступке.		
Препоручена литература 1. Groves, M.J.: Pharmaceutical Biotechnology, Taylor&Francis Group, CRC Press, Boca Raton, U. S. A. 2006. 2. Ed. Kazakevich, Y., Lobrutto, R.: HPLC for pharmaceutical scientist. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA 2007. 3. Quality of Biotechnological Products: Stability Testing of Biotechnological/Biological Products, ICH Q5C Guideline, 1995. 4. Pramanik, B. N., Mirza, U. A., Ing, Y. H., Liu, Y. H., Bartner, P. L., Weber, P. C., Bose, A. K.: Microwave-enhanced enzyme reaction for protein mapping by mass spectrometry: A new approach to protein digestion in minutes, <i>Protein Science</i> 11 (2002), 2676–2687. 5. Walsh, G: Pharmaceutical Biotechnology, Concept and Application. Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе		
Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: 30 поена		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Аналитика лекова у фармакокинетичким испитивањима		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име): Бранислава Р. Миљковић, Сандра Д. Везмар Ковачевић, Катарина М. Вучићевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Аналитика лекова		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:–		
Циљ предмета: Стицање знања потребних за планирање, спровођење и тумачење резултата биоаналитичких метода у фармакокинетичким испитивањима.		
Исход предмета: Способност самосталног приступа у изради плана, спровођењу и тумачењу резултата биоаналитичких метода у фармакокинетичким испитивањима.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Значај фармакокинетике у развоју лека. Биолошки материјали у фармакокинетичким истраживањима. Методе припреме биолошког материјала за анализу. Оптимизација услова за одређивања лека и метаболита у биолошком материјалу. Параметри валидације биоаналитичке методе у фармакокинетичким испитивањима. Биоаналитички аспекти у испитивањима биолошке расположивости и биолошке еквивалентности лекова. Биоаналитички аспекти у терапијском мониторингу лекова. Фактори варијабилности у фармакокинетичком тумачењу измерених концентрација. Фармакокинетичка анализа измерених концентрација лека у биолошком материјалу. <i>Практична настава:</i> Прављење плана за припрему и анализу биолошког материјала за фармакокинетичке студије. Израчунавање параметара валидације биоаналитичке методе у фармакокинетичким испитивањима према прописима регулаторних тела. Приказивање параметара валидације биоаналитичке методе у фармакокинетичким испитивањима према прописима регулаторних тела. Припрема извештаја на основу резултата фармакокинетичких клиничких студија. Критичка процена фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности на основу резултата спроведених студија. Израчунавање фармакокинетичких параметара од значаја за студије биолошке еквивалентности. Тумачење измерених концентрација лека током терапијског мониторинга. Прилагођавање режима дозирања лекова на основу података о измереним концентрацијама лека.		
Препоручена литература 1. Xu A.Q, Madden T. Analytical Methods for Therapeutic Drug Monitoring and Toxicology. Wiley, 1 st ed. 2011. 2. Burton M.E. (Editors): Shaw L.M, Schentag J.M, Evans W.E. Applied Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Principles of Therapeutic Drug Monitoring. Lippincott Williams & Wilkins; 4 th ed, 2005. 3. Chow S.C, Liu J. Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies. CRC Press, New York, 3 rd ed, 2009. 4. Rowland M, Tozer T.N. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concept and Applications, Lippincott Williams & Wilkins, 4 th ed, 2011.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе: теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад; 30 поена, писмени испит: 70 поена		

Модул Броматологија

Назив предмета: Хемија хране I		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета Усвајање знања из области хемије хране, познавање хемијске структуре и функције макро- и микро-нутримената;		
Исход предмета Самостална процена нутритивне и биолошке вредности намирница и потенцијалног места у оптималној исхрани		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Броматологија као научна област, везе са другим научним областима. Дефиниција хране, намирница и нутримената. Фактори који утичу на избор намирница. Енергетска вредност намирница. Основни хранљиви и заштитни састојци намирница. Подела намирница према улози у организму. <i>Практична настава</i> Одређивање енергетске вредности, састава намирница; израда нутритивних табела за дијететске производе и суплементе		
Препоручена литература Introduction to Human nutrition. 2009. Willey-Blackwell Publ. Mery E. Barasi. Human Nutrition – A health perspective. 2003. Hodder Arnold Publ Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food Chemistry. Springer, 2004		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – 30 поена Усмени испит - 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Аналитика хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање са основним техникама коришћеним у аналитици хране; овладавање техникама неопходним у изради докторске дисертације.		
Исход предмета Коришћење аналитичких техника карактеристичних за аналитику хране и састојака хране; познавање принципа аналитичких техника		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Теоријски принципи аналитичких техника које се примењују у аналитици хране; основе верификације опреме; основе валидације аналитичких метода <i>Практична настава</i> Примена аналитичких метода за анализу животних намирница и вода. Одређивање основних састојака намирница: масти, протеина и угљених хидрата, витамина, минерала, као и адитива и помоћних материја. Аналитика биолошки активних нутритивних састојака хране		
Препоручена литература 1) Ј. Трајковић и сар. Анализе животних намирница. ТМФ, Београд, 1983. 2) AOAC methods, 2002; 3) Handbook of food analytical chemistry, editori RE Wrostand, TE Acree, EA Decker i sar., Wiley&Sons Inc., New Jersey, 2005		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – 50 поена Усмени испит - 50 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Хемија хране II		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета Усвајање знања из области хемије хране, познавање хемијске структуре и функције нутритивних састојака хране, адитива		
Исход предмета Самостална процена нутритивне и биолошке вредности намирница, квалитета воде за пиће и потенцијалног места у оптималној исхрани		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Биолошки активне нутритивне компоненте намирница. Вода као намирница. Интеракције нутримената. Интеракције хране и лекова. Прехрамбени адитиви. <i>Практична настава</i> Одређивање енергетске вредности, састава намирница; израда нутритивних табела за дијететске производе и суплементе. Процена могућности коришћења адитива у различитим намирницама		
Препоручена литература Grujić T, Stanković I, Miletić I. Nauka o ishrani čovjeka, knjiga druga. Banja Luka 2007, (namirnice) 21-38; 61-102 WHO Guidelines for drinking water quality. Ženeva 2011, 1-19; 155-202 Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food Chemistry. Springer, 2004 Handbook of food-drug interactions. Editori BJ McCabe, EH frankel, JJ Wolfe. CRC Press, London. 2003		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – 30 поена Усмени испит - 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Дијететика		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета Сагледавање основних принципа рационалног конзумирања хране и коришћења биолошки активних састојака хране у здрављу и болести		
Исход предмета Примена принципа оптималне исхране у здрављу и болести		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Упознавање са основним принципима исхране у здрављу и болести. Утицај појединих патофизиолошких процеса на нутритивни статус и нутритивне потребе пацијената, познавање основних принципа ентералне и парентералне исхране. Интеракције хране и лекова. Препознавање стања и болести у којима је дијета значајан фактор терапије. Дефинисање дијетарних потреба различитих популационих група (адолесценција, трудноћа, дојење..). Процене формулисања одговарајућих дијета у циљу оптималне терапије одређених обољења (целијакија, фенилкетонурија, дијабетес....). <i>Практична настава</i> Радионице са анализом случајева; процена дијетарних потреба на основу прегледа литературе, процена рационалности и избора дијететских производа и суплемената		
Препоручена литература 1. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food & Nutrition Therapy. Elsevier, St. Louis, 2008 2. Encyclopedia of human nutrition, editori MJ Sadler, JJ Strain, B Cabalero, Academic Press, London, CD verzija 3. Dietary reference intake for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids (macronutrients), Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academic Press, Washington, DC, 2002		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе предавања, консултације, радионице, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – 30 поена Усмени испит - 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Безбедност хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање са појмовима квалитета и здравствене безбедности намирница; упознавање са основним особинама и начинима примене прехранбених адитива, арома и ензимских препарата; упознавање са карактеристикама контаминаната намирница; упознавање са параметрима хигијенске исправности воде за пиће; познавање основних појмова из области предмета опште употребе		
Исход предмета Студент би након положеног предмета постао оспособљен да : пружи информације о значају квалитета и здравствене исправности намирница; пружи информације о прехранбеним адитивима о контаминантима хране и воде за пиће, да познаје основне ризике употребе адитива и ризике присуства резидуа контаминаната; буде оспособљен да изведе самостално основне хемијске анализе из области контроле адитива и воде за пиће		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и дефиниције из области безбедности намирница. Процес процене ризика од присуства адитива и контаминаната у храни. Међународна процедура процене ризика, стандарди и препоруке. национална законска регулатива из безбедности хране: Природно токсични састојци у намирницама. Прехранбени адитиви. Резидуи контаминаната и лекова у намирницама, дијететским производима, води за пиће и процена њиховог дневног уноса. Промена намирница током термичког третмана. <i>Практична настава</i> Методе које се најчешће користе за процену здравствене исправности намирница; одређивање садржаја појединих контаминаната у намирницама (феноли, неоргански контаминанти, резидуи антибиотика); начин изражавања и тумачење резултата; примери провере фалсификовања намирница. Алергени хране – методе испитивања. Методе које се користе за процену здравствене исправности адитива и воде за пиће; утврђивање квалитета и степена чистоће прехранбених адитива; одређивање присуства и/или садржаја појединих адитива у намирницама (боје, конзерванси, заслађивачи); израчунавање уноса појединих адитива; начин изражавања и тумачење резултата анализа.		
Препоручена литература Мирић М, Шобајић С., Контрола здравствене исправности намирница, Београд, 2002.; Food toxicology, editori W. Helferich, C.K. Winter, CRC Press, London, 2001 Food Additives. Editori A. Larry Branen; P. Michael Davidson. CRC Press, Boca Raton, 2001		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – 30 поена Усмени испит - 70 поена		

Назив предмета: Органска хемија – одабрана поглавља		
Наставник или наставници: Владимир Савић, Зорана Токић		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов: /		
Циљ предмета разумевање особина и реактивности биомолекула на молекулском нивоу, стицање знања о утицају стереохемијских особина биомолекула на њихову функцију,		
Исход предмета разумевање и предвиђање хемијских особина биомолекула, разумевање стереохемијских карактеристика и њиховог значаја у функцији биомолекула		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> структура и реактивност биомолекула, основни стереохемијски појмови, стереохемијски аспекти особина биомолекула <i>Практична настава</i> преглед и обрада литературе из области: структура и реактивност биомолекула, основни стереохемијски појмови, стереохемијски аспекти особина биомолекула		
Препоручена литература - Органска хемија <i>K.P.Vollhardt</i> - Essentials of Organic Chemistry <i>P. M. Dewick</i> - оригинални научни радови		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 1	Практична настава: 1
Методе извођења наставе консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) предиспитне обавезе - семинарски рад – 50 поена усмени испит – 50 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Физиологија – одабрана поглавља		
Наставник или наставници: Плећаш-Соларовић А. Босилка, Пешић Р. Весна		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета Пружање сазнања из подручја физиологије ћелија, ткива, система органа и целог организма човека значајних за фармацеутску струку; обезбеђивање теоријске основе за праћење и учење других предмета у оквиру докторских студија – модул броматологија.		
Исход предмета По одслушаном курсу и положеном испиту од студената се очекује да: владају одговарајућим делом медицинске номенклатуре, могу да објасне функционисање појединачних органа, познају и разумеју интегрисане функције више појединачних органа као и улоге контролних механизма организма, познају и разумеју повезаност регулаторних система, чиме се омогућава адаптација организма на промене у унутрашњој и спољашњој средини у свакодневним условима.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Општа физиологија и физиологија ћелије. Физиологија крви, кардиоваскуларног система, дигестивног система, уринарног система и ендокриног система.		
Препоручена литература 1. Б. Плећаш: Скрипта за предавања „ФИЗИОЛОГИЈА - ПРЕДАВАЊА 2011/2012“, друго исправљено и допуњено издање и ПП презентације за предавања актуелне школске године на интерној мрежи Факултета. 2. Guyton i Hall. Medicinska fiziologija, 11. američko izdanje. Savremena administracija, Beograd, Srbija, 2008 3. Koeppen BM, Stanton BA. Berne & Levy PHYSIOLOGY, 6th Ed., 2010. ISBN: 978-0-323-07362-2 4. McCorry LK. Essentials of Human Physiology for Pharmacy. 2nd edition. CRC PRESS, Taylor & Francis Group, 5. Interactive Physiology, 10-System Suite, A.D.A.M. Education, Atlanta, USA.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 15
Методе извођења наставе Настава се изводи у виду предавања и консултација, комбинованих са компјутерским анимацијама и симулацијама физиолошких процеса.		
Оцена знања (максимални број поена 100) предиспитне обавезе: 30 поена усмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Одабране инструменталне методе		
Наставник или наставници: Весна С. Кунтић, Славица М. Благојевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са теоријским принципима спектрометријских и хроматографских инструменталних метода које се користе у анализи хране, као и са основним принципима масене спектрометрије. Кроз овај предмет студенти ће употпунити своја теоријска знања из метода инструменталне анализе и оспособити се за примену ових метода у научно-истраживачком раду.		
Исход предмета Студент је овладао теоријским знањем из оптичких и хроматографских метода инструменталне анализе, као и основним принципима масене спектрометрије и оспособљен да одрђену методу примени у самосталном истраживачком раду у области анализе хране и дијететских производа.		
Садржај предмета Одабране спектроскопске методе: UV-VIS спектрофотометрија: теоријски принципи, UV-VIS спектрофотометар. UV спектри протеина. Атомска апсорпциона спектрофотометрија: теоријски принципи, инструмент. Пламене и непламене технике, техника графитне кивете. Припрема (разарање) узорка. Пламена фотометрија: теоријски принципи, пламени фотометар. Одабране хроматографске технике: Течна хроматографија (HPLC), реверзно-фазна HPLC, избор стационарне и мобилне фазе, HPLC у анализи протеина. Гасна хроматографија, детектори код гасне хроматографије; гасна хроматографија у анализи хране. Основни принципи масене спектрометрије: јонски извори (електронско бомбардовање, хемијска јонизација, јонизација брзим атомима, електроспреј јонизација, ласерска јонизација/десорпција са матриксом, десорпција пољем). Масени анализатори: магнетни анализатор, квадруполни анализатор, јонски трап, анализатор са временом прелета. Детектори јона. Масени спектри. Масена спектрометрија у анализи хране.		
Препоручена литература 1. Skoog DA, Holler FJ, Nieman TA. Principles of Instrumental Analysis. Orlando: Harcourt Brace & Co.; 1998. 2. Hoffmann E, Stroobant V. Mass Spectrometry Principles and Applications. N.Y.: J. Wiley; 2002. 3. Кунтић В. Одабране инструменталне методе у медицинској биохемији. Београд: Фармацеутски факултет; 2009. 4. Тодоровић М, Ђурђевић П, Антонијевић В. Оптичке методе инструменталне анализе. Београд: Хемијски факултет; 1997. 5. Милосављевић С. Структурне инструменталне методе. Београд: Хемијски факултет; 1996.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Студијски истраживачки рад: 15
Методе извођења наставе Предавање, консултације, преглед литературе		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитни поени: 30 Семинарски рад (из области одабраних инструменталних метода које се примењују у области научно-истраживачког рада кандидата): 35 Презентација и одбрана семинарског рада пред комисијом коју чине предметни наставници : 35		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		

Назив предмета: Биохемија исхране		
Наставник или наставници: Спасојевић-Калимановска В. Весна		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета Да студент стекне знање, схвати и разуме: основне катаболичке, анаболичке и заједничке метаболичке путеве у живим ћелијама као и њихову регулацију. Разумевање утицаја хране на метаболизам у посебним физиолошким и патолошким стањима.		
Исход предмета Након успешно савладаног предмета, од студента се очекује да: пружи тумачење енергетских потреба у виду уноса хране у складу са специфичностима метаболизма код здраве особе, као и у посебним физиолошким и патолошким стањима.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Основни принципи биоенергетике. Варење и апсорпција хранљивих материја. Катаболизам и анаболизам угљених хидрата, липида и азотних једињења. Метаболизам у посебним физиолошким и патолошким стањима. Интеграција и хормонска регулација метаболизма у јетри, мишићима, масном ткиву и мозгу. Метаболизам у гладовању и поремећајима дигестије и апсорпције хране. Ефекат дефицијенције витамина и микроелемената на метаболичке путеве. Утицај исхране на поремећаје метаболизма липопротеина и ризик од атеросклерозе. Метаболички путеви у адипозном ткиву и ефекат исхране на гојазност. Специфичност метаболизма мишића у повећаној физичкој активности. Промене у метаболизму протеина, угљених хидрата и липида код појединих врста дијета. <i>Практична настава</i> Приказ анимација и дискусија из области метаболизма појединих ткива и органа. Повезивање теоријског знања из метаболизма у нормалним физиолошким стањима, у посебним физиолошким и патофизиолошким стањима са практичним примерима. Липидни и нелипидни фактори ризика за појаву атеросклерозе кроз учење засновано на проблему. Израчунавање атерогених индекса и примена алгоритама у тумачењу ризика од атеросклерозе и кардиоваскуларних болести.		
Препоручена литература 1. Devlin TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. John Wiley & Sons, New York, 2011. 2. Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry 5th Edition, W.H. Freeman & Company, 2008. 3. Broddy T. Nutritional biochemistry, Second edition, Academic Press, 1999. 4. Спасић С, Јелић-Ивановић З, Спасојевић-Калимановска В. Општа биохемија, Београд, 2003. 5. Rozenenthal MD, Glew RH. Medical Biochemistry. Human metabolism in health and disease. John Wiley & Sons, New York, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 1	Практична настава: 1
Методе извођења наставе Предавања, е-учење, радионице, семинарски радови, анализа случајева из праксе, учење засновано на проблему.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Здравствени ефекти биолошки активних састојака хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета. Стицање знања везаних за улогу биолошки активних једињења у концепту оптималне исхране		
Исход предмета: Кандидат ће поседовати знања везана за улогу биолошки активних једињења у промоцији здравља и моћи ће да пружи нутритивни савет о правилном избору дијетарног извора одређеног биолошки активних једињења.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Подела биолошки активних састојака намирница. Нутритивни биолошки активни састојци намирница. Не-нутритивни биолошки активни састојци намирница. Пробиотици. Пребиотици. Фитонутријенти-подела (биокавеноиди, изотиоцијанати, каротеноиди...). Препоруке за уносом биолошки активних једињења. Нутритивни извори: Намирнице, дијететске намирнице, дијететски суплементи. Распрострањеност биолошки активних једињења у природним изворима. Улога биолошки активних једињења. Биолошки активни састојци са промотивним ефектом по здравље. Биолошки активна једињења у дијетарним интервенцијама. Праћење уноса и ефеката биолошки активних једињења (анкете, дневници исхране...). Здравствене изјаве које се односе на улогу биолошки активних једињења. Утицај термичких третмана на биоискористљивост биолошки активних једињења. Аналитичке технике у одређивању биолошки активних једињења. <i>Практична настава.</i> Процена уноса биолошки активних једињења уз свих нутритивних извора. Нутритивно саветовање пацијената о правилном избору биолошки активних једињења из различитих дијетарних извора.		
Препоручена литература		
1. Phytochemicals in Health and Disease edited by: Yong Ping Bao, Roger Fenwick, Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, 2004 2. Preventive Nutrition. The Comprehensive Guide For Health Professionals. Third Edition. Едитори Byadrianne Bendich, Richard J. Deckelbaum, Humana Press, New Jersey, 2005		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 15
Методе извођења наставе. Предавања, консултације, радионице, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – семинарски рад – 50 поена Усмени испит – 50 поена		
Начин провере знања.		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Метаболички поремећаји и преосетљивост на састојке хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић, Иванка Ђ. Милетић (професор емеритус)		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање са метаболичким поремећајима, алергијским реакцијама и интолеранцијом на поједине састојке хране (нутрименти, прехранбени адитиви, контаминати, биолошки активна једињења) и начинима исхране у превенцији ових обољења. Упознавање са дијететским производима и намирницама дизајнираним за потребе ових особа		
Исход предмета Познавање основа за развој метаболичких поремећаја, реакција интолеранције и алергије на поједине састојке хране (нутрименте, прехранбени адитиви, контаминати, биолошки активна једињења). Познавање основних принципа исхране у превенцији обољења и могућности дизајнирања и коришћења дијететских производа у исхрани ове популације		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Метаболички поремећаји и преосетљивост на састојке намирница - целијачна болест, интолеранције, алергије. Рестриктивне дијете као услов за лечење метаболичких поремећаја. Дијететски производи прилагођени специфичним нутритивним потребама. Посебни захтеви квалитета и безбедности дијететских производа. Обавеза означавања најјачих нутритивних алергена на декларацији хране намењене општој популацији. <i>Практична настава</i> Примена имунохемијских метода (имуноблотинг, ЕЛИСА и др.) за испитивање присуства алергена у намирницама. Примена хроматографских техника у анализи састојака хране са високим потенцијалом интолеранције (лактоза, аминокиселине).		
Препоручена литература 1. Food Allergy. Editori JM James, W Burks, PA Figenmann. Elsevier Inc., London, 2012 2. Food Allergy: Adverse reactions to foods and food additives. editori DD Metcalfe, HA Sampson, RA Simon. Blackwell Publishing, Malden, 2008		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 15
Методе извођења наставе предавања, консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) семинарски рад – 50 поена (предиспитна обавеза) усмени испит – 50 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Липиди хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Броматологија		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета Овладавање теоријским и практичним знањима везаним за липиде као састојке намирница		
Исход предмета Познавање хемијских, функционалних карактеристика липида намирница и могућности дијетарних интервенција липидима хране у циљу заштите здравља		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Липиди. Подела, извори, саступљеност, улога у храни и дијететским производима, есенцијелне масне киселине, енергетска вредност. Биолошки ефекти и медицински потенцијал ω -3 и ω -6 масних киселина. Липиди хране као морбогени фактори. Нови извори липида. Замена за липиде у дијететским намирницама. Фитостероли као биолошки активна једињења. масне киселине кратког ланца. квариње масти и уља. заштита од аутооксидативне ужеглости масти <i>Практична настава</i> Аналитика липида – развој и историја. Примена подеоне хроматографије, гасне хроматографије у анализи липида. примена спектрофотометријских и волуметријских метода у анализи липида.		
Препоручена литература Kates M. Techniques of Lipidology, Elsevier, Amsterdam (1972); Gurr MI: Lipids in nutrition and health: A reappraisal., PJ Barnes&Associates, Bridgwater, 2009 Mery E. Barasi. Human Nutrition – A health perspective. 2003. Hodder Arnold Publ Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food Chemistry. Springer, 2004		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 15
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе (семинарски рад) – 50 поена Усмени испит - 50 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Утицај термичких процеса на састојке хране		
Наставник или наставници: Слађана С. Шобајић, Иван М. Станковић, Брижита И. Ђорђевић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 2,5		
Услов:		
Циљ предмета Стицање знања о утицају различитих техника термичке обраде намирница на хемијски састав и функционалне особине. Ефекат ових промена на здравље људи.		
Исход предмета Познавање хемијских реакција и биолошких ефеката интеракција састојака намирница – биолошки активних једињења и нутримената, током примене термичких процеса у производњи хране; познавање токсиколошког или повољног здравственог профила насталих једињења		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Метод обраде намирница. Третмани који укључују топлоту. Утицај третмана на појединачне састојке намирница. Интеракције између нутримената током стајања и обраде. Ензимско и не-ензимско тамњење.. Хемизам интеракција. Процена утицаја третмана на нутрименте и биолошки активна једињења. <i>Практична настава</i> Лабораторијска испитивања термички третираних намирница; анализа губитака нутримената током термичког третмана; процена биолошке вредности термички третиране хране		
Препоручена литература М. Мирић, С. Шобајић: Здравствена исправност намирница, Завод за издавање уџбеника, Београд, 2002 Process-induced Food Toxicants. Editori RH Stadler, DR Lineback. Wiley^Sons Inc, New Jersey, 2009		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 15
Методе извођења наставе предавања, консултације, вежбе, самосталан лабораторијски рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе – семинарски рад – 50 поена Усмени испит - 50 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Модул Козметологија

Назив предмета	Козметичке сировине	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Снежана Д. Савић, Силвана Д. Петровић, Милица М. Дробац	
Статус предмета	обавезан предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	10	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија	
Циљ предмета Упознавање кандидата са врстама, особинама, применом и аспектима ефикасности и безбедности козметичких сировина.		
Исход предмета Кандидат је самосталан у процени карактеристика козметичких сировина и њиховом избору, сходно захтевима који се постављају при формулацији козметичког производа одређене намене.		
Садржај предмета Национални законски прописи за козметичке производе. Законски прописи за козметичке производе у Европској Унији. Козметичка директива 76/768/ЕЕС (Cosmetics Directive 76/768/ЕЕС) и допуне. 6. и 7. амандман на Козметичку директиву 76/768/ЕЕС. Уредба о козметичким производима 1223/2009 Европског парламента и Савета Европе и допуне Уредбе. Добра произвођачка пракса у козметичкој индустрији. Врсте козметичких сировина према пореклу: природне (биљног, минералног и животињског порекла), синтетске и полусинтетске. Козметички активне супстанце различитог типа: екстракти биљака у козметичким препаратима, протеини, пептиди, гликозамингликани, витамини, алфа-хидрокси киселине, бета-хидрокси киселине... Масне материје: масне киселине, масни алкохоли, воскови, церамиди, биљна уља, угљоводоници, синтетске масне материје. Површински активне материје (ПАМ). Емулгатори типа ПАМ, полимерни емулгатори. Хумектанси. Полимери (средства за угушћивање, реолошки модификатори и средства за гелирање). Конзерванси и средства за комплексирање. Антиоксиданси. Боје и пигменти. УВ-филтери (хемијски и физички). Наноматеријали. Различити типови колоидних носача за козметички активне супстанце: липосоми, наносоми, микрочестице, микросфере, микрокапсуле, наночестице (полимерне и чврсте липидне), олеосоми, мицеле.		
Препоручена литература 1) Rieger MM. Harry s Cosmeticology. 8 th edition, New York chemical Publishing Co Inc. 2) De Polo KF, A Short Text book of Cosmetology, Ausburg: Verlag Fur Chemishe Industrie, H. Ziokowski GmbH, 1998. 3) Васиљевић Д, Савић С, Ђорђевић Љ, Крајишник Д, Приручник из козметологије, Наука, Београд, 2009. 4) Schlossman ML, Chemistry and Manufacture of Cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients, Allured Publishing Co., Illinois 2010. 5) Seifen, Öle, Fette, Wachse (специјализовани часопис из козметологије за подручје ЕУ- одабрани радови). 6) Речници INCI назива. 7) Regulation (EC) No 1223/2009 Of The European Parliament and of the Concil of 30 November 2009. 8) COSMOS-standard: Cosmetic organic and natural standard, Version 1.1– 31st January 2011, COSMOS-standard AISBL, Brussels, Belgium (www.cosmos-standard.org).		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	60	60
Методе извођења наставе предавања, семинари, интерактивна настава, практичне вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 50 поена + испит (усмени) – 50 поена		

Назив предмета	Теоријски аспекти козметичких емулзија и гелова	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Гордана М. Вулета, Јела Р. Милић, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић	
Статус предмета	Обавезан предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предмету Козметичке сировине (први семестар докторских студија)	
Циљ предмета Упознавање са теоријским основама колоидних система; познавање механизма стабилизације емулзионих система различите конзистенције и намене; познавање формирања и структуре гелова са различитим гелирајућим средствима; познавање фактора значајних за израду емулзија и гелова; могућности примене теоријских поставки у формулацији козметичких емулзија и гелова		
Исход предмета Кандидат је оспособљен да самостално размотри избор одговарајућег система који сходно намени козметичког производа треба формулисати, избор и карактеристике потребних емулгатора односно средстава за гелирање и да предвиди могуће технике израде и карактеризације формулисаних производа.		
Садржај предмета Козметичке емулзије – карактеристике, врсте, састав, критеријуми за поделу и подела. Принципи стварања и механизми стабилизације емулзија. Избор сировина за израду козметичких емулзија течне и полуврсте конзистенције (лосиони и кремови). Принципи стабилизације и методе израде/производње козметичких емулзија – теоријски и практични аспекти. Опрема за израду/производњу и принципи Добре произвођачке праксе (ДПП/GMP) у изради/производњи козметичких емулзија. Испитивања квалитета козметичких емулзија течне и полуврсте конзистенције. Козметички гелови – карактеристике, састав, врсте, подела. Фактори значајни за формулацију, стабилност и апликативне особине гелова. Избор и квалитет сировина за израду козметичких гелова. Методе израде/производње козметичких гелова – теоријски и практични аспекти. Испитивање квалитета козметичких гелова.		
Препоручена литература 1) Colloids in Cosmetics and Personal Care, Volume 4 (ed T. F. Tadros), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany. doi: 10.1002/9783527631131. 2) Rieger MM. Harry s Cosmeticology. 8 th edition, New York chemical Publishing Co Inc. 2000. 3) De Polo KF, A Short Text book of Cosmetology, Ausburg: Verlag Fur Chemishe Industrie, H. Ziokowski GmbH, 1998. 4) International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook, 14th ed. The Persona Care Products Council, 2012. 5) Vasiljević D., Savić S., Đorđević Lj., Krajišnik D., Priručnik iz kozmetologije, Nauka, Beograd, 2007. 6) Rosen R.M, Delivery System Handbook for personal Care and Cosmetic Products, Tehnology, Applications and Formulations, Norwich, New York: William Andrew Publishing, 2005. 7) Seifen, Ole, Fette, Wachse Journal. 8) Cosmetics & Toiletries magazine. 9) Actifs et additifs en cosmetologie, edit. Martini M.C., Seiller M., Edition Tec & Dac, Paris, 1999.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе предавања, интерактивна настава, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (усмени) – 70 поена		

Назив предмета	Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Јела Р. Милић, Снежана Д. Савић, Драгана Д. Васиљевић, Данина Д. Крајишник	
Статус предмета	Обавезан предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	10	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Теоријски аспекти козметичких емулзија и гелова (први семестар докторских студија)	
Циљ предмета		
Стицање теоријских и практичних знања која ће кандидата учинити самосталним у развоју формулације и поступака израде козметичких емулзија (лосиона и кремова) и козметичких гелова различите намене.		
Исход предмета		
Самосталност кандидата у развоју формулације и поступака израде козметичких емулзија (лосиона и кремова) и козметичких гелова за различите намене. Кандидат је у стању да применом одговарајућих техника карактеризације процени структуру ових система, њихове особине и физичкохемијску стабилност, естетска и апликативна својства.		
Садржај предмета		
Преформулација, утврђивање оптималног састава и поступка израде козметичких емулзија и кремова. Избор одговарајућих активних и помоћних супстанци (емулгатора, масних материја, реолошких модификатора) за формулацију емулзија уље/вода и вода/уље типа, вишефазних емулзија и кремова, вишеструких емулзија, наноемулзија, микроемулзија, дисперзија липосома и наночестица које се добијају емулзионим методама. Формулација емулзија и кремова с циљем постизања оптималних сензорних карактеристика, одговарајућих ефеката на кожи и стабилности производа.		
Поступци израде и производна опрема намењена изради/производњи емулзија и кремова. Карактеризација козметичких емулзија течне и получврсте конзистенције за различите намене – теоријски и практични аспекти: примена различитих микроскопских техника, реолошких мерења, термалних техника, дифракције x-зрака, фотон корелационе спектроскопије, раман микроскопске спектроскопије, ласерске дифрактометрије... Процена стабилности производа и потенцијалних ефеката на кожи.		
Врсте, особине и квалитет средстава за гелирање. Утврђивање оптималног састава и поступка израде козметичких гелова. Израда и карактеризација козметичких гелова за различите намене – теоријски и практични аспекти. Процена квалитета и стабилности козметичких гелова.		
Препоручена литература		
1) Colloids in Cosmetics and Personal Care, Volume 4 (ed T. F. Tadros), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany. doi: 10.1002/9783527631131. 2) Rieger MM. Harry s Cosmeticology. 8 th edition, New York chemical Publishing Co Inc. 2000. 3) Kemper FH, Luepke P, Umbach W. Blue List cosmetic ingridients. Aulendorf: Editio Cantor Verlag, 2000. 4) Vasiljević D., Savić S., Đorđević Lj., Krajišnik D., Priručnik iz kozmetologije, Nauka, Beograd, 2009. 5) Rosen R.M, Delivery System Handbook for personal Care and Cosmetic Products, Tehnology, Applications and Formulations, Norwich, New York: William Andrew Publishing, 2005. 6) Schlossman ML, Chemistry and Manufacture of Cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients, Allured Publishing Co., Illinois 2010. 7) Seifen, Ole, Fette, Wachse Journal. 8) Cosmetics & Toiletries magazine.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	60	60
Методе извођења наставе		
предавања, интерактивна настава, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 50 поена + испит (усмени) – 50 поена		

Назив предмета	Физиолошки аспекти старења коже	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Босиљка А. Плећаш-Соларовић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Завршен Фармацеутски факултет; за кандидате који нису завршили факултет из медицинске групације: положена одабрана поглавља из хистологије и физиологије коже по програмима редовних студија Фармацеутског факултета у Београду	
Циљ предмета Упознавање са новим научним сазнањима из области структуре, функције и старења коже која ће омогућити праћење и разумевање одређених патолошких стања коже, као и принципа израде и деловања козметичких и лековитих препарата.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен да прати савремене трендове у формулацији козметичких производа за превенцију и третман фотоостареле коже, на основу сазнања о механизмима старења коже.		
Садржај предмета Кожа као динамична структура. Пролиферација кератиноцита и улога цитокина. Одговор епидермиса на оштећење кожне баријере и медијатори одговора. Формирање и аранжирање корнеоцита. Синтеза, екструзија и реаранжирање интрацелуларних липида и десквамација. Фактори који утичу на структуру и функције коже. Слободни радикали – реактивне кисеоничне врсте (РОС). УВ зрачење. Старење коже. Улога РОС у старењу коже – утицај на метаболизам и структуру ћелије и генетски материјал у ћелији. Ензимски и витамински антиоксиданси. Механизми разградње колагена, еластина и екстрацелуларног матрикса дерма. Улога матриксних металопротеиназа (ММП) и инхибитора ММП. Меланогенеза и механизми стварања хиперпигментних промена. Хистолошке промене на нивоу дерма и епидерма током старења коже. Клиничка слика остареле коже на нивоу епидерма и дерма – механизми појаве бора и промене текстуре коже.		
Препоручена литература 1) P.T. Pugliese: Physiology of the Skin, Allured Publishing Corporation, Caroll Stream, Illinois, USA, 2001. 2) Bailey A.J.: Molecular mechanisms of ageing in connective tissues. Mech. Ageing Dev. 122: 735–755, 2001. 3) Werner S., Smola H.: Paracrine regulation of keratinocyte proliferation and differentiation. Trends Cell Biol. 11: 143-146, 2001. 4) . Rigel DS, Weiss RA, Lim HW, Dover JS. Photoaging. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, 2004. 5). Timiras PS. Physiological Basis of Aging and Geriatrics, 4th edition. Informa Healthcare, USA, 2007.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе Предавања, консултације и семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (усмени) – 70 поена		

Назив предмета	Преформулација козметичких производа	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Јела Р. Милић, Марија М. Приморац, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета		
Познавање и способност самосталног разматрања преформулационих фактора од значаја за формулацију козметичких производа.		
Исход предмета		
Кандидат је оспособљен за самосталан приступ преформулацији, формулацији, изради и испитивању козметичких производа у складу са савременим захтевима за квалитет, безбедност и ефикасност.		
Садржај предмета		
Физикохемијске карактеристике (растворљивост, рН вредност, вискозитет, величина честица и др.) козметичких сировина и ’’активних супстанци’’. Процена компатибилности козметичких сировина и козметички активних супстанци. Разматрања користи (оправданости) примене појединих козметичких сировина у козметичким производима са физикохемијског и физиолошког аспекта. Стабилност козметичких сировина и „ активних супстанци“. Разматрање инкомпатибилија козметичких сировина (активних и помоћних супстанци) са амбалажним материјалима. Сагледавање могућности за заштиту нестабилних активних супстанци (термолабилност, оксидабилност, осетљивост на светлост) инкорпорирањем у коolidне носаче разлитог типа: липосоме, ниосоме, наносоме, микрочестице, наночестице, мицеле...		
Препоручена литература		
1) Rieger MM. Harry s Cosmeticology. 8th edition, New York chemical Publishing Co Inc. 2000. 2) De Polo KF, A Short Text book of Cosmetology, Ausburg: Verlag Fur Chemishe Industrie, H. Ziokowski GmbH, 1998. 3) Regulation (EC) No 1223/2009 Of The European Parliament and of the Concil of 30 November 2009. on cosmetic products, Official Journal of the European Union, L342/59- L342/209. 4) Васиљевић Д, Савић С, Ђорђевић Ј, Крајишник Д. Приручник из козметологије, Наука, Београд, 2009. 5) Rosen RM. Delivery System Handbook for personal Care and Cosmetic Products, Tehnology, Applications and Formulations, Norwich, New York: William Andrew Publishing, 2005. 6) Schlossman ML. Chemistry and Manufacture of Cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients, Allured Publishing Co., Illinois, 2010. 7) International Cosmetic Ingredients Dictionary and Handbook, 14th ed. The Personal Care Products Council, 2012. 8) Pregledni i originalni naučni radovi iz domaćih i međunarodnih časopisa: Arhiv za farmaciju, International Journal of Cosmetic Science, Cosmetic&Toiletries, SÖFW Journal, Journal of Cosmetic Dermatology, Skin Research&Technology.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе		
Предавања, консултације и семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Назив предмета	Израда и примена биљних екстраката у козметичким производима	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Силвана Д. Петровић, Милица М. Дробац	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	додипломска настава из предмета Фармакогнозија и Козметологија	
Циљ предмета		
Пружање информација и унапређење знања о изради, активним принципима и деловању биљних екстраката.		
Исход предмета		
Кандидат познаје начин добијања, примене и ефекте најзначајнијих биљних екстраката у формулацијама козметичких производа и у стању је да их самостално изради, процени и са њима формулише козметички производ одређен намене.		
Садржај предмета		
Производња и квалитет биљних сировина. Избор методе екстракције и средства (растварача, солвенса) за екстракцију. Врсте биљних екстраката. Стандардизација и нормирање биљних екстраката. Декларисање биљних екстраката. Активни принципи биљних екстраката: различите класе полифенола (флавоноиди, антоцијани, танини, фенолкарбонске киселине), фенолни хетерозиди, кумарини, етарска уља, сесквитерпени, тритерпени, сапонини, деривати пурина (пурински алкалоиди, алантоин). Контрола квалитета биљних екстраката: идентификација и одређивање садржаја активних принципа (карактеризација биљних екстраката). Пречишћавање биљних екстраката и изоловање активних принципа. Примена биљних екстраката у козметичким производима. Примена изолованих биљних активних принципа у козметичким производима. Карактеризација козметичких производа који садрже биљне екстракте, процена стабилности.		
Препоручена литература		
1) Blumenthal M, Busse WR, Goldberg A, Gruenwald J, Hall T, Riggins CW, Rister RS. The Complete German Commission E Monographs. Austin: American Botanical Council, 1998 2) Blumenthal M, Goldberg A, Brinckmann J. Herbal Medicine. Expanded Commission E Monographs. Austin: American Botanical Council, 2000 3) Schulz V, Hänsel R, Tyler VE. Rational Phytotherapy. Berlin: Springer-Verlag, 2001 5) Blumenthal M, Hall T, Goldberg A, Kunz T, Dinda, K. The ABC Clinical Guide to Herbs. Austin: American Botanical Council, 2003 6) Dingeramn T, Loew D. Phytopharmakologie. Experimentelle und klinische Pharmakologie pflanzlicher Arzneimittel. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 2003 7) ESCOP Monographs. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2003 8) PDR for Herbal Medicines. Montvale: Thomson PDR, 2004. 9) Committee of Experts on Cosmetic Products with the collaboration of Patri F and Silano V. Plants in cosmetics. Plants and plant preparations used as ingredients for cosmetic products. Volume I. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2002 10) Kovačević N. Osnovi farmakognozije. Beograd: Srpska školska knjiga, 2004.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе		
предавања, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (усмени) – 70 поена		

Назив предмета	Аналитика и контрола квалитета козметичких производа	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Мира Ј. Зечевић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска настава из предмета Аналитика лекова, 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета Упознавање и оспособљавање кандидата да изабере и примени најпогоднију методу у контроли квалитета козметичких састојака / сировина и производа		
Исход предмета Кандидат је оспособљен да самостално изабере и примени најпогоднију методу у контроли квалитета козметичких састојака / сировина и козметичких производа.		
Садржај предмета Аналитика и контрола квалитета официналних и неофициналних козметичких сировина. Контрола квалитета козметичких производа. Идентификација и одређивање активних и помоћних супстанци. Испитивање стабилности и чистоће супстанци за козметичке производе. Примена UV-VIS спектрофотометријских метода у аналитици и испитивању чистоће козметичких производа. Спектрофлуорометријске методе у аналитици козметичких производа. Новије IR технике FTIR и ATR и примена у аналитици козметичких препарата. HPLC методе у козметологији. Испитивање стабилности и чистоће козметичких боја планарном TLC и HPLC методом. Мицеларна, ион-пар течна хроматографија и гасна хроматографија у аналитици козметичких производа. Титриметријске методе у аналитици козметичких препарата који садрже металне јоне (Mg, Ca, Al у облику соли). Врсте детектора у аналитици козметичких производа. Валидација метода за испитивање и контролу квалитета козметичких производа. Врсте и значај екстракција у аналитици козметичких производа.		
Препоручена литература 1) Rieger MM. Harry s Cosmeticology. 8 th edition, New York Chemical Publishing Co Inc.2000. 2) Handbook of modern pharmaceutical analysis,Satinder Ahuja and Stephen Scypinski, Academic Press, 2001. 3) Method validation in pharmaceutical analysis, J. Ermer and H. McB Miller, Wiley-VCH, 2000. 4) Spectrofluorimetric method for determination of panthenol in cosmetic and pharmaceutical formulations. Shehata, Mostafa A. M.; Sultan, Maha A.; Tawakkol, Shereen M.; Abdel Fattah, Laila E. Saudi Pharmaceutical Journal (2004), 12(1), 29-34. 5) Studies for analyzing the prohibited ingredients such as tetracaine hydrochloride in cosmetics. Tokunaga, Hiroshi; Takeuchi, Ori; Uchino, Tadashi; Ando, Masanori.Kokuritsu Iyakuhin Shokuhin Eisei Kenkyusho Hokoku (2004), 122 30-33. 6) TLC and HPLC study of new 9-phenylxanthene dyes. Konstantinova, Temenushka Neicheva; Neicheva, Anastasia Shopova; Venkova, Alexandrina Yoncheva: Journal of Planar Chromatography--Modern TLC (2004), 17(5), 369-371.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе предавања, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Назив предмета	Одабрана поглавља дерматологије	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Соња А. Весић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	додипломска настава из предмета Физиологија	
Циљ предмета Упознавање и препознавање важнијих симптома најчешћих дерматоза од интереса за формулатора козметичких и дермокозметичких производа.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен да препозна одређене дерматозе и процени стање коже, што је од значаја током развоја формулације, испитивања и примене дермокозметичких производа, као и да компетентно сарађује са дерматологом.		
Садржај предмета Морфологија основних промена на кожи. Клиничка и патохистолошка слика ефлоресценција на кожи: еритем, пурпура ангиом, телеангиектазија, папула, везикула, була, круста, тубер, нодус, атрофија, ерозија, улцерација, есхара, рагада, фисура, фистула. Дисебороичне дерматозе – <i>Acne vulgaris</i> , <i>Seborrhoea коже</i> , <i>Rosacea</i> , <i>Acne rosacea</i> , <i>Eczema dysseboricicum</i> , <i>Pityriasis sicca et oleosa capilitii</i> . Верукозне промене на кожи: <i>verruca senilis</i> , <i>verruca seborrhoica</i> , <i>verruca plajjuvenilis</i> . Невуси и хемангиоми. Поремећаји пигментације коже – пигменти коже, механизам настанка пигментације коже, дисхромиије (хиперхромиије, хипохромиије и ахромиије). Трихозе – хипертрихозе (<i>hirsutismus</i>), хипотрихозе (алопеције). Фотодерматозе. Типови коже са козметолошког аспекта. Ефекти физикалне терапије на кожу. Алергијске промене на кожи проузроковане козметичким препаратима. Епикутани алерголошки тестови.		
Препоручена литература 1) Kozmetička dermatologija. Načela i praksa. Leslie Baumann (prvo izdanje na hrvatskom jeziku). Interpreta, Zagreb 2011. 2) T.Forster, Cosmetic lipids and the skin barrier, Cosmetic science and Technology series, M.Dekker, New York, vol. 24, 2002. 3) Loden M., Maibach HT, Dry Skin and Moisturisers: Chemisty and Function Boea Raton CPC Press, 2000. 4) Karadaglić Đ., Dermatologija, Vojnoizdavački zavod i Versalpress, Beograd, 2000. 5) Journal of American Academy of Dermatology (JAAD).		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе Предавања, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (усмени) – 70 поена		

Назив предмета	Дермокозметички препарати	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Снежана Д. Савић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета		
Упознавање кандидата са саставом и карактеристикама нових категорија козметичких производа који се формулишу и испитују у сарадњи фармацеута и дерматолога. Упознавање са методологијама и техникама за процену ефикасности и безбедности дермокозметичких производа, у циљу оспособљавања за самостално извођење експерименталног рада у оквиру израде докторске дисертације.		
Исход предмета		
Кандидат је способан да процени састав формулације, очекиване ефекте и да одговарајуће критичко мишљење о улози, намени и начину употребе дермокозметичких препарата.		
Садржај предмета		
Дефиниција дермокозметичких препарата/козметоцеутика. Законски прописи који се односе на дермокозметичке препарате на глобалном нивоу. Сличности и разлике између дерматолошког лека и дермокозметичког препарата. Активне супстанце у дермокозметичким препаратима. Козметоцеутици и веза са баријерном функцијом коже. Физиолошки липиди за обнављање кожно баријере и третман суве коже. Дермокозметички препарати који се користе код коже захваћене атопијским дерматитисом: прање, чишћење, нега и заштита коже. Дермокозметички препарати за третман акни. Дермокозметички препарати за кожу захваћену розацеом. Дермокозметички "anti-age"препарати: формулације препарата за превенцију знакова превременог старења вс. формулације за третман фотоостареле коже. Дермокозметички препарати за заштиту коже од сунца. Дермокозметички препарати за третман коже беба и дечије коже. Примена <i>ин vitro</i> медијума у процени ефикасности активних супстанци у дермокозметичким препаратима. Принципи развоја формулације дермокозметичких препарата. Процена ефикасности дермокозметичких препарата – клиничке студије. Примена <i>ин vitro</i> медијума у процени безбедности козметоцеутика. <i>Ин vivo</i> студије за процену безбедносног профила дермокозметичких препарата. Нови правци истраживања дермокозметичких препарата.		
Препоручена литература		
1) Kozmetička dermatologija. Načela i praksa. Leslie Baumann (prvo izdanje na hrvatskom jeziku). Interpreta, Zagreb, 2011. 2) Draelos ZD. Cosmeceuticals. 1st ed. Elsevier Saunders Philadelphia, 2005. 3) Lodén M., Maibach HI. Dry skin and moisturizers. 1st ed. CRC Press Boca Raton, 2000. 4) Čajkovac M., Kozmetologija, Naklada Slap, Zagreb, 2000 (odabrana poglavlja). 4) Rieger MM., Harry's Cosmeticology., 2000, 8th ed., Chemical Publishing Co., Inc., New York. 5) Pregledni i originalni naučni radovi iz domaćih i međunarodnih časopisa: Arhiv za farmaciju, International Journal of Cosmetic Science, Cosmetic&Toiletries, SÖFW Journal, Journal of Cosmetic Dermatology, Skin Research&Technology.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе		
предавања, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (усмени) – 70 поена		

Назив предмета	Козметички производи посебне намене	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Марија М. Приморац, Јела Р. Милић, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета		
Упознавање са формулацијом и поступком израде/производње и карактеристикама козметичких производа различите намене: антиперспиранси и дезодоранси, препарати за одржавање хигијене зуба, усне дупље и тела, препарати мушке козметике, козметички производи за децу, козметички производи за заштиту коже, препарати за посветљивање и самотамњење коже, производи декоративне козметике (пудери, руменила за образе, ружеви за усне, сенке за очне капке, маскаре, лакови за нокте).		
Исход предмета		
Кандидат познаје формулацију, израду/производњу и испитивање козметичких производа посебне намене: антиперспиранси и дезодоранси, препарати за одржавање хигијене зуба, усне дупље и тела, препарати мушке козметике, козметички производи за децу, козметички производи за заштиту коже, препарати за посветљивање и самотамњење коже, производи декоративне козметике (пудери, руменила за образе, ружеви за усне, сенке за очне капке, маскаре, лакови за нокте).		
Садржај предмета		
Формулација, израда и испитивање козметичких производа различите намене: антиперспиранси и дезодоранси, препарати за одржавање хигијене зуба, усне дупље и тела, препарати мушке козметике, козметички производи за децу, козметички производи за заштиту коже, препарати за посветљивање и самотамњење коже, производи декоративне козметике (пудери, руменила за образе, ружеви за усне, сенке за очне капке, маскаре, лакови за нокте). Избор активних и помоћних супстанци – козметичких сировина за специфичне козметичке производе према намени са посебним акцентом на избор боја и пигмената, као и наноматеријала различите намене. Специфичности у процесу производње и испитивање карактеристика производа, њиховог квалитета и стабилности. Тестови за процену ефеката и безбедности козметичких производа посебне намене.		
Препоручена литература		
1) Rosen RM. Delivery System Handbook for Personal Care and Cosmetic Products, Technology, Applications and Formulations. Norwich, New York: William Andrew Publishing, 2005. 2) Васиљевић Д, Савић С, Ђорђевић Љ, Крајишник Д. Приручник из козметологије. Наука, Београд, 2009. 3) International Cosmetic Ingredients Dictionary and Handbook, 14th ed. The Personal Care Products Council, 2012. 4) Чајковац М, Козметологија, Наклада Слп, Загреб, 2005. 5) Rieger MM, Harry's Cosmeticology., 2000, 8th ed., Chemical Publishing Co., Inc., New York. 6) De Polo KFD. A short textbook of cosmetology. 1998, 1st ed., H. Ziolkowsky GmbH, Augsburg. 7) Schlossman ML. Chemistry and Manufacture of Cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients, Allured Publishing Co., Illinois 2010.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе		
предавања, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Назив предмета	Козметички производи за косу	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Гордана М. Вулета, Данина Р. Крајишник, Љиљана М. Ђекић	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета		
1. Упознавање са приступом развоју формулације и поступка израде козметичких производа за косу (прање, негу, бојење, коврцање и исправљање косе); 2. Способност да се самостално развије формулација и поступак израде одређеног козметичког производа за негу косе		
Исход предмета		
Кандидат је оспособљен за самосталан приступ преформулацији, формулацији, изради и испитивању козметичких производа за косу (прање, негу, бојење, коврцање и исправљање косе) који испуњавају савремене захтеве за квалитет, безбедност и ефикасност.		
Садржај предмета		
Козметички производи за прање и негу косе – особине, врсте, облици. Формулација, израда и испитивање производа за : прање, негу, обликовање, бојење, коврцање и исправљање косе – теоријски и практични аспекти. Избор површински активних материја за формулацију шампона различите намене: ПАМ вс. шампони за свакодневно прање косе, шампони за децу, шампони против перути. Активне супстанце у шампонима и кондиционерима за косу: специфични биљни екстракти, протеински деривати, ПАМ са субстантивним ефектом, уљане компоненте, овлаживачи. Избор осталих помоћних супстанци са посебним акцентом на антиоксидансе, конзервансе и боје за шампоне. Избор амбалаже за шампоне и кондиционере за косу. Принципи производње шампона и кондиционера за косу. Испитивање стабилности шампона и кондиционера, процене карактеристика: моћ пењења, волумен пене, моћ солубилизације/прања; ефекти на коси и кожи испитаника: тест рашчешљавања косе, процена сјаја косе и чврстине и текстуре власи, антиперутни ефекат.		
Препоручена литература		
1) Rosen RM. Delivery System Handbook for Personal Care and Cosmetic Products, Technology, Applications and Formulations. Norwich, New York: William Andrew Publishing, 2005. 2) Васиљевић Д, Савић С, Ђорђевић Љ, Крајишник Д. Приручник из козметологије. Наука, Београд, 2009. 3) Kempler FH, Luepke P, Umbach W. Blue List Cosmetic Ingredients. Aulendorf: Editio Cantor Verlag, 2000. 4) Чајковац М. Козметологија, Наклада Слуп, Загреб, 2005. 5) Rieger MM. Harry's Cosmeticology., 2000, 8th ed., Chemical Publishing Co., Inc., New York. 6) Schlossman ML, Chemistry and Manufacture of Cosmetics: Cosmetic Specialties and Ingredients, Allured Publishing Co., Illinois 2010. 7) Pregledni i originalni naučni radovi iz domaćih i međunarodnih časopisa: Arhiv za farmaciju, International Journal of Cosmetic Science, Cosmetic&Toiletries, SÖFW Journal, Journal of Cosmetic Dermatology, Skin Research&Technology.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе		
предавања, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Назив предмета	Ин витро/ин виво испитивања ефикасности и безбедности у козметологији	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Снежана Д. Савић, Биљана М. Антонијевић, Гордана М. Вулета	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета Упознавање кандидата са планирањем и теоријским и практичним аспектима извођење ин витро и ин виво испитивања ефикасности и безбедности козметичких производа различите намене уз примену одговарајућих статистичких тестова за обраду добијених резултата.		
Исход предмета Кандидат је оспособљен за самостално планирање и извођење ин витро и ин виво испитивања ефикасности и безбедности козметичких производа различите намене уз примену одговарајућих статистичких тестова за обраду добијених резултата.		
Садржај предмета ЕЕМСО водичи за процену различитих параметара стања коже: влажност коже, трансепидермални губитак влаге, боја коже, механичка својства коже. Клиничка процена и методологије биоинжењеринга коже. Мерење електричних карактеристика коже. Мерење трансепидермалног губитка влаге. Карактеристике уређаја и дизајн студија. Методологија процене еритем и меланин индекса. Методологија процене рН коже и садржаја липида на површини коже. Методологија процене биомеханичких својстава коже – вискоеластичности коже. Организовање студија: краткотрајне и дуготрајне студије, дупло слепо, плацебо контролисане студије. Компаративне студије. Статистичка анализа резултата мерења: дескриптивна и аналитичка статистика. Параметарски и непараметарски тестови. Начин представљања резултата и њихово дискутовање у циљу генерисања релевантних закључака о ефикасности одређеног козметичког производа.		
Препоручена литература 1) Kozmetička dermatologija. Načela i praksa. Leslie Baumann (prvo izdanje na hrvatskom jeziku). Interpret, Zagreb 2011. 2) Draelos ZD. Cosmeceuticals. 1st ed. Elsevier Saunders Philadelphia, 2005. 3) Lodén M., Maibach HI. Dry skin and moisturizers. 1st ed. CRC Press Boca Raton, 2000. 4) Čajkovac M., Kozmetologija, Naklada Slap, Zagreb, 2000 (odabrana poglavlja). 5) Rieger MM., Harry's Cosmeticology., 2000, 8th ed., Chemical Publishing Co., Inc., New York. 6) Pregledni i originalni naučni radovi iz domaćih i međunarodnih časopisa: Arhiv za farmaciju, International Journal of Cosmetic Science, Cosmetic&Toiletries, SÖFW Journal, Journal of Cosmetic Dermatology, Skin Research&Technology.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе предавања, практичне вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Назив предмета	Сензорна процена козметичких производа са примењеном статистиком	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Снежана Д. Савић, Гордана М. Вулета	
Статус предмета	изборни предмет модула Козметологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	1) додипломска једносеместрална настава из предмета Козметологија; 2) настава на предметима: Козметичке сировине (први семестар докторских студија) и Формулација и карактеризација козметичких емулзија и гелова (други семестар докторских студија)	
Циљ предмета 1) Познавање типова сензорних студија, сензорних атрибута и врста тестова који се користе у сензорној процени различитих категорија козметичких производа 2) Самостално планирање и извођење сензорних студија уз примену одговарајућих статистичких тестова за обраду добијених резултата.		
Исход предмета Кандидат је у стању да самостално приступи организацији, спровођењу и процени резултата сензорних тестова на козметичким производима различите намене.		
Садржај предмета Дефиниција сензорних атрибута. Чула и козметички производи. Дескриптивна сензорна анализа. ASTM стандарди за процену различитих сензорних особина. Начин формирање панела испитаника (селекциони тестови/критеријуми за искључивање). Селекција сензорних особина и обучавање панела. Статистичка анализа: Процена варијабилности и репродуцибилности панела. Обрада резултата добијених у сензорној студији. Развој сензорних студија и корелација са инструменталним мерењима. Статистички тестови за корелирање резултата субјективних сензорних процена и физичких/инструменталних мерења параметара који упућују на сензорне карактеристике козметичког производа (реолошке и текстуалне процене, мерење међуповршинског напона и контактнoг угла који производ остварује на кожи...). Начин приказивања и тумачење резултата сензорних студија.		
Препоручена литература 1) Kemp, E.S., Hollowood, T., and Hort, J. Sensory Evaluation: A Practical Handbook. Wiley-Blackwell, A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, UK, 2009. 2) ASTM Standard Practice for Descriptive Skinfeel Analysis of Creams and Lotions, ASTM International, Philadelphia, 2003. 3) Pregledni i originalni naučni radovi iz međunarodnih časopisa: Journal of Sensory Studies, International Journal of Cosmetic Science, Journal of Texture Studies, Cosmetic&Toiletries, Colloid and Surface B: Biointerface.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	30	30
Методе извођења наставе предавања, семинари, практичне вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
предиспитне обавезе – 30 поена + испит (писмени) – 70 поена		

Модул Медицинска биохемија

Назив предмета: Општа биохемија		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена		
Статус предмета: Обавезни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 15		
Услов биологија, органска хемија, једносеместрални курс из опште биохемије са додипломских студија		
Циљ предмета Познавање основне грађе биомолекула и начине комуникације између ћелија; усвајање основних метаболичких процеса у здравом организму и у неким посебним физиолошким стањима. Упознати основне елементе генетике и механизме регулисања активности гена; познавање начина трансфера генетичке информације од ДНК преко РНК до примарне структуре протеина.		
Исход предмета Овај курс омогућава даље успешно праћење предмета који се бави поремећајима метаболизма у различитим патолошким стањима.		
Садржај предмета Повезаност структуре и функције протеина. Липиди и липопротеини. Угљени хидрати. Структура ћелијске мембране. Кинетика и инхибиција ензимских реакција. Молекулски механизми дејства хормона. Молекулски основ раста и диференцијације ћелија. Молекулски основи екстрацелуларних и интрацелуларних комуникација. Организација интермедијерног метаболизма: катаболички и анаболички путеви. Енергетика биохемијских реакција. Неки специфични метаболички путеви угљених хидрата, липида и протеина. Метаболички процеси у различитим органима. Метаболички процеси у гладовању, трудноћи, дојењу и стресу. Биосинтеза рибонуклеотида и дезоксирибонуклеотида. Регулација нивоа нуклеотида у ћелији. Структура ДНК и РНК код прокариота и еукариота. Репликација и транскрипција ДНК. Рекомбинација ДНК. Транслација. Биосинтеза, регулација протеина у митохондријама. Постранслационе модификације протеина.		
Препоручена литература 1. Devlin, TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlation. John Wiley & Sons. 2010. 2. Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentals of Biochemistry: Life at the molecular level. John Wiley & Sons. 2012. 3. Nelson DL, Cox ME. Lehninger Principles of Biochemistry. WH Freeman. 2004. 4. Molecular biology of the cell. Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter, New York. 2002. 5. Human Molecular Biology, An introduction to the Molecular Basis of health and disease. R.J. Epstein, Cambridge University Press. 2003		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	6	6
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, лабораторијске вежбе, радионице, семинарски радови, панел дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Медицинска биохемија		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Мирковић С. Душко		
Статус предмета: Обавезни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 15		
Услов општа биохемија, медицинска биохемија са додипломских студија		
Циљ предмета Проучавање и мерење биохемијских промена у хуманим болестима.		
Исход предмета Усвајање биохемијских основа хуманих болести, праћење и формулисање експерименталних процедура за лабораторијско испитивање болести, процена и интерпретација лабораторијских резултата.		
Садржај предмета Електрофоретске технике. Хроматографске технике. Масена спектрометрија. Атомска апсорпциона спектрофотометрија. Имунохемијске методе. Хемијски и хематолошки анализатори. Проточна флуоро-цитометрија. Интерференције у одређивању појединих анализата у биолошком материјалу. Евалуација метода. Метаболизам, поремећаји метаболизма и клинички значај одређивања угљених хидрата, протеина, непротеинског азота, аминокиселина, липида, липопротеина, аполиппротеина, нуклеинских киселина, електролита, витамина, микроелемената у биолошком материјалу. Поремећаји метаболизма воде и ацидобазног статуса. Биохемијско испитивање функције бубрега, јетре, гастроинтестиналног тракта, срца, нервног система.		
Препоручена литература 1. Carl A.Burtis, Edward R. Ashwood, David E.Bruns: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis, W.B.Saunders Company, 2011. 2. Kaplan L.A., Pesce J.P. and Kazmierczak C.K., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, Correlation, Mosby, 4th Edition, 2009. 3. R.A.McPherson, M.R.Pincus. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Saunders. 2011.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	6	6
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, практична настава, радионице, семинарски радови, анализа случајева из праксе, учење засновано на проблему, панел дискусије, учешће у истраживачким пројектима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Одабрана поглавља медицинске биохемије		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Спасић М. Славица, Јелић-Ивановић Д. Зорана, Спасојевић-Калимановска В. Весна, Стојанов Д. Марина, Игњатовић Д. Светлана, Топић С. Александра, Допсај Б. Виолета, Богавац-Станојевић Б. Наташа, Котур-Стевуљевић М. Јелена, Мирковић С. Душко		
Статус предмета: Обавезни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов општа биохемија, медицинска биохемија са додипломских студија		
Циљ предмета Проучавање и мерење биохемијских промена у специјалним стањима		
Исход предмета Усвајање биохемијских основа промена у посебним стањима, праћење и формулисање експерименталних процедура за лабораторијско испитивање тих промена и процена и интерпретација лабораторијских резултата.		
Садржај предмета Одређивање цитокина, туморских маркера, активности ензима. Урођене грешке метаболизма. Пренатална дијагностика. Лабораторијска ендокринологија. Лабораторијска хематологија. Биохемијски маркери у трансплантацији органа. Промене биохемијских параметара у трудноћи и старењу. Биохемијски аспекти исхране. Параметри обољења костију.		
Препоручена литература 1. Carl A.Burtis, Edward R. Ashwood, David E.Bruns: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis, W.B.Saunders Company, 2011. 2. Kaplan L.A., Pesce J.P. and Kazmierczak C.K., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, Correlation, Mosby, 4th Edition, 2009. 3. R.A.McPherson, M.R.Pincus. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Saunders. 2011.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	4	4
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, практична настава, радионице, семинарски радови, анализа случајева из праксе, учење засновано на проблему, панел дискусије, учешће у истраживачким пројектима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Клиничка ензимологија		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Спасојевић-Калимановска В. Весна		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Једносеместрални курс из клиничке ензимологије са додипломских студија		
Циљ предмета Познавање физиолошке класификације ћелијских ензима, механизма изласка и екстрацелуларне расподеле, утврђивања ензимског профила органа и значаја за дијагностиковање обољења органа. Одређивање каталитичке концентрације ензима, одређивање супстрата и ензимско имуноодређивање.		
Исход предмета Примена ензимске анализе за дијагностиковање обољења.		
Садржај предмета Кинетика ензимских реакција. Алостерна регулација ензима. Инхибиција ензимских реакција. Изoenзими. Ензимска анализа. Методе одређивања активности и концентрације ензима. Методе сепарације изoenзима и и изоформи ензима. Методе фенотипизације и генотипизације генетског полиморфизма ензима. Дијагностичка ензимологија: примена ензима за дијагностиковање срчаних обољења, обољења јетре, панкреаса и гастроинтестиналног тракта, бубрежних обољења и обољења скелетних мишића. Значај еритроцитних ензима у поремећајима метаболичких процеса. Значај одређивања ензима у трудноћи. Лизозомални ензими. Ензими као туморски маркери. Ензими као генетски маркери у популационим студијама.		
Препоручена литература 1. Purich DL, Allison RD. The enzyme reference, A Comprehensive Guide to Enzyme Nomenclature, Reactions and Methods. Elsevier Science, San Diego, California, 2002. 2. Wu ANB. Cardiac Markers, Second Edition, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2003. 3. 1. Carl A.Burtis, Edward R. Ashwood, David E.Bruns: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis, W.B.Saunders Company, 2011. 4. Kaplan L.A., Pesce J.P. and Kazmierczak C.K., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, Correlation, Mosby, 4th Edition, 2009. 5. Metzler DE. Biochemistry: The Chemical Reactions of Living Cells, Second Edition.Harcourt/Academic Press, San Diego, California, 2001.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Теоретска настава, компјутерска симулација проблема, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:	40 поена	
Завршни испит:	60 поена (усмени испит)	

Назив предмета: Лабораторијска хематологија		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Допсај Б. Виолета		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Курсеви хематологије и лабораторијских метода у хематологији са додипломских студија		
Циљ предмета Упознавање са специјалним лабораторијским методама и процедурама у хематологији.		
Исход предмета Могућност примене специфичних хематолошких лабораторијских метода у дијагностици.		
Садржај предмета Молекулске, ћелијске и имунолошке основе хематологије. Матичне ћелије и поремећаји хематопоезе. Анемије. Малигнитети у хематологији. Лабораторијске процедуре у дијагнози хематолошких поремећаја. Морфолошке анализе ћелија телесних течности у склопу хематолошких испитивања. Хемостаза и тромбоза. Специјални тестови и хематолошке процедуре. Аутоматизација у хематологији и хемостазу. Контрола квалитета у хематолошким лабораторијама		
Препоручена литература 1. Barbara J Bain. Blood cell, a practical guide. Blackwell Publishing 2006. 2. Dacie and Lewis. Practical Haematology. Churchill Livingstone 2001. 3. Shirlyn McKenzie. Clinical Laboratory haematology. Pearson 2004 4. Hoffman R, Benz E, Furie B, Cochen H. Hematology - Basic principles and practice. Churchill Livingstone 2005. 5. Williams WJ, Beutler E, Erslev AJ, Lichtman. Hematology. McGraw Hill, New York 2001.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Теоријска настава, семинарски рад, практичан рад у лабораторији		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад (2 рада) са презентацијом: 40 поена Усмени испит: 60 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља имунохемије		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Биомолекуле и ћелијска сигнализација и медицинска биохемија или да нема предуслова		
Циљ предмета Познавати антигене и активацију имунског система; знати структуру и биолошке функције антитела, цитокина и комплемента у имунском одговору.		
Исход предмета Овладавање методама добијања антитела и тестовима заснованим на реакцији антиген-антитело.		
Садржај предмета Регулаторни механизми имунских процеса, физиолошка повезаност имунског система и осталих биолошких система. Имунолошка специфичност и имунолошко препознавање. Теоријске основе изоловања и карактеризације бактеријских, вирусних, паразитских, микобактеријских и ткивних антигена. Пречишћавање имуноглобулина IgG, IgM, IgA и IgE, имуноглобулинских ланаца и фрагмента. Рекомбинантна ДНК технологија у имунологији. Антигени као реагенси. Антитела као реагенси: моноклонска и поликлонска. Имунохемијско дефинисање специфичности моноклонског антитела. Мерење афинитета реакције антиген-антитело. Тестови реакције преципитације у агар гелу (имунодифузија, имуноелектрофореза, имунофиксација, PAGE, изоелектрофокусирање). Квантитативне имунохемијске методе: радиоимунолошке анализе (RIA), радиоимунометријски тест (IRMA), нефелометријске методе, турбидиметријске методе, имуноесеје (ELISA, FPIA, EMIT, CEDIA, итд). Аутоматизација имуноесеје.		
Препоручена литература 1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman: Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune system; Saunders, Elsevier Inc., 2004. 2. Richard A. Goldsby, Thomas J. Kindt, Barbara A. Osborne, Janis Kuby: Immunology; W.H. Freeman and Company, 2003. 3. Valentina Arsić i grupa autora: Praktikum iz mikrobiologije i imunologije; Savremena administracija, 2000. 4. Vojislav D. Miletić i Ivanka Miletić: Imunohemijske metode; Društvo medicinskih biohemičara Jugoslavije, 1997. 5. A. P. Johnstone and M.W. Turner: Immunochemistry 1 and 2; Oxford University Press, 1997.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Биохемијска испитивања у пренаталној дијагностици		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Игњатовић Д. Светлана, Мирковић С. Душко		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Курс клиничке хемије са додипломских студија		
Циљ предмета Упознавање са лабораторијским методама пренаталне дијагностике које се примењују у сврху детекције поремећаја узрокованих променама на нивоу гена и хромосома.		
Исход предмета Стечена знања ће омогућити разумевање дијагностике и превенције генетских болести.		
Садржај предмета Функција фетално-плацентално-децидуалне јединице. Промене концентрација протеина (алфа-1-антитрипсин, хемоглобин), полипептидних (hCG, гонадотропин и плацентални лактоген) и стероидних (прогестерон и естрогени) хормона у трудноћи. Процена зрелости плућа фетуса. Рана дијагностика дефекта неуралне тубе и Down-овог синдрома. Израчунавање ризика за појаву појединих обољења и оштећења плода. Анализа амнионске течности. Одређивање AFP, hCG, невезаног естриола и PAPP-A.		
Препоручена литература 1. Carl A.Burtis, Edward R. Ashwood, David E.Bruns: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis, W.B.Saunders Company, 2011. 2. Nicolaides KH, Sebire NJ, Snijders RJM. 11-14 Week Scan: The Diagnosis Of Fetal Abnormalities. Pearl River, New York, 1999		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Теоријска настава, компјутерска симулација проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Методе у молекуларној биологији		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Спасојевић-Калимановска В. Весна		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Положени испити из предмета: Биомолекуле и ћелијска сигнализација, Метаболички путеви у организму човека, Биосинтеза нуклеинских киселина и протеина		
Циљ предмета Упознавање студента са основним принципима молекуларне биологије, техникама молекуларне генетике и њиховом применом у постављању дијагнозе болести и испитивању генетског полиморфизма.		
Исход предмета Савладавање теоретске основе молекуларне генетике, разумевање и примена метода изолације, амплификације, раздвајања и детекције нуклеинских киселина и способност тумачења података који се добијају методама молекуларне биологије.		
Садржај предмета Биосинтеза нуклеинских киселина: репликација, транскрипција и транслација. Значај ензима у биосинтези нуклеинских киселина и њихова примена у методама молекуларне биологије. Основни принципи технологије рекомбиноване ДНК. Рестрикциони ензими. Хибридикација нуклеинских киселина. Кинетика хибридикације. Пробе: геномске, рекомбиноване и синтетске. Вектори за клонирање. Радиоактивно и нерадиоактивно обележавање проба. Сепарација олигонуклеотида електрофорезом. Технике хибридикације. Хибридикација у раствору и на мембранама. Dot blot технике. Northern i Southern blotting технике. Технике детекције хибрида. Технике секвенционирања ДНК. Технологије амплификације. PCR амплификација. Квантификација генске експресије RT PCR методом. Примена метода молекуларне биологије у анализи урођених грешака метаболизма и осталих генетских маркера појединих болести у хуманом организму.		
Препоручена литература 1. Devlin, TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlation. John Wiley & Sons. 2010. 2. Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentals of Biochemistry:Life at the molecular level. John Wiley&Sons. 2012. 3. Pasternak JJ. An introduction to Human Molecular Genetics. Mechanisms of Inherited Diseases. Wiley-Liss, Ontario, 2005. 4. Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry, Worth Publishers, New York, 2002.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, коришћење интернета, практична настава, радионице, семинарски радови, анализа случајева из праксе, учење засновано на проблему, панел дискусије, учешће у истраживачким пројектима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Назив предмета: Лабораторијска ендокринологија		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име) Стојанов Д. Марина, Мирковић С. Душко		
Статус предмета: Изборни предмет модула Медицинска биохемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов Положени следећи испити из I године докторских студија : биомолекуле и ћелијска сигнализација; метаболички путеви у организму човека; биосинтеза нуклеинских киселина и протеина.		
Циљ предмета Истраживање механизма којима ендокрини систем контролише и координира функције специјализованих ткива као компонената организма.		
Исход предмета Могућност објашњења функционисања ендокриног система на молекуларном нивоу.		
Садржај предмета Аналитичке методе за одређивање биогених амина, пептидних хормона, стероидних хормона, њихових метаболита и рецептора у телесним течностима. Утицај преаналитичких фактора на одређивање хормона. Лабораторијска дијагностика поремећаја функције надбубрежне жлезде. Лабораторијски тестови за испитивање хипоталамусне-хипофизне функције. Испитивање поремећаја функције тиреоидеје. Лабораторијски тестови за испитивање репродуктивних хормона.		
Препоручена литература 1. Janet E. Hall, Lynette K. Nieman : Hanbook of Diagnostic Endocrinology, The American Association for Clinical Chemistry Inc. 2003. 2. Francis S. Greenspan, David G. Gardner : Basic & Clinical Endocrinology, 7th ed., McGraw-Hill Company, 2004. 3. Carl A. Burtis, Edward R. Ashwood, David E. Bruns : Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis, W.B. Saunders Company, 2005. 4. Michael T. Johnstone, Aristides Veres : Diabetes and Cardiovascular Disease, 2nd ed., The American Association for Clinical Chemistry, 2005.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања, семинари, видео-презентације, радионице		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предавања, семинари – 30; Испит - 70		

Модул Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе

Назив предмета: Социјална фармација		
Наставник или наставници: Душанка М. Крајновић, Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о бихевиоралним аспектима фармације и утицаја друштва на фармацеутску праксу. Овладавање методама за истраживање у области новог јавног здравља, социјалних фактора који утичу на здравље или инциденцу болести, употребу лекова и понашање у вези са тим.		
Исход предмета Примена знања из области социјалне фармације и метода за истраживање у социјалној фармацији преузетих из епидемиологије. Способност критичке евалуације домаћих и међународних база података о здрављу и процене ставова, уверења и понашања у вези са здрављем и болешћу. Способност критичког промишљања у области новог јавног здравља и права на здравље.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Концептуални оквири фармације и друштва; концепт друштво, здравље и човек. Професионални развој фармације - аспект привредне делатности и аспект здравствене делатности (клинички, друштвени и економски аспекти). Социјални односи и социјални фактори у фармацији. Лек – пацијент - фармацеут. Однос човека према здрављу и болести. Различите врсте понашања према болести. Теоријски концепт здравља и најзначајнији фактори који утичу на здравље становништва. Коришћење постојећих домаћих и међународних база података о здрављу. Здравствени системи и организациони облици здравствене заштите. Здравствена заштита према нивоима превенције и за посебне популационе групе (жене и деца, радно-активно становништво, геријатријска популација, сиромашни, избегло становништво, људи који живе са инвалидитетом). Здравствена заштита заснована на доказима. Знање, ставови и одговорности у систему здравствене заштите (пацијент, фармацеут, здравствени радник). Начела здравствене заштите и право на здравље. Васпитање за здравље. Ново јавно здравље и одговорности фармацеутске праксе. Компетенције фармацеута у различитим сферама професионалних активности и специфични индикатори за процену компетентности. Системске комуникације у фармацији. Фармацеутска индустрија и здравство. Методе истраживања у социјалној фармацији. Епидемиолошке студије – значај, принципи и интеракција са социјалном фармацијом. Методе мерења ставова, уверења и понашања. Коришћење упитника и интервјуа као инструмента за прикупљање података. <i>Практична настава</i> У практичној настави ће се разрађивати примери из публиковане праксе који илуструју садржаје теоријске наставе.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Donyai Parastou. Social and Cognitive Pharmacy: Theory and Case Studies. London: Pharmaceutical Press; 2012 2. Paul Bissell, Janine Morgall Traulsen. Sociology and Pharmacy Practice. London: Pharmaceutical Press; 2005 3. N Rickles & N Weirtheimer (eds). Social and Behavioural Aspects of Pharmacy Practice. New York: Haworth Press; 2009 4. Harding G, Nettleton S, Taylor K. Social Pharmacy: Innovation and Development. London: The Pharmaceutical Press; 1994 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 60
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, интерактивна настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски радови)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Фармацеутска администрација		
Наставник или наставници: Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Душанка М. Крајновић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања из области фармацеутске администрације и регулаторне науке. Овладавање методама анализе фармацеутских и здравствених система.		
Исход предмета Примена знања из области фармацеутске администрације. Способност критичке евалуације информација из области фармацеутске и здравствене регулативе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Појам и развој регулаторне науке. Мултидисциплинарност у приступу здравствене заштите, здравствене политике и политика лекова; Стратегије развоја и управљања политиком лекова; Регулаторна у здравству; стандарди, системи и подсистеми фармацеутске здравствене делатности; Начела и упоредне анализе фармацеутске регулативе у Србији, ЕУ, САД; улога фармацеутске индустрије у политици лекова. Међународно тржиште лекова и медицинских средстава; патентна регулатива (ЕУ и национална) и патентно право у фармацеутском пословању (ТРИПС споразум, Болар декларација) и ексклузивност података (<i>data exclusivity</i>) у Србији, ЕУ, САД. Оригинални и генерички лекови и политике. Политички, социјални, економски утицаји у регулисању здравственог система; здравствено осигурање и права пацијената. Здравствена економија; принципи фармакоэкономије. Основне методе анализа социјалних система - концептуалне и контекстуалне анализе (квалитативне студије). <i>Практична настава</i> У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица. Сагледавање и анализа различитих концепата фармацеутског ланца снабдевања у светлу регулативе (глобалне-локалне), политике и етике. Предвиђања фармацеутског тржишта лекова, са аспекта нових здравствених технологија и фармацеутске регулативе.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Hedley Rees. Supply chain management in the drug industry - Delivery Patient Value for Pharmaceutical and Biologics. New Jersey: John Wiley & Sons; 2011 2. Тасић Љ. Фармацеутски менаџмент и маркетинг. Београд: Плацебо; 2007 3. Тасић Љ, Маринковић В. Квалитет у фармацији-од теорије до праксе. Београд: Фармацеутски факултет; 2012 4. Илић-Стојановић С, Јовановић С, Ђорђевић С. Технолошки аспект заштите интелектуалне својине за фармацеутске производе и поступке. Лесковац: Технолошки факултет Лесковац; 2005 5. Bootman J, Townsend R, McGhan W. Principles of Pharmacoeconomics. 3rd ed. Cincinnati: Harvey Whitney Books Company; 2005 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, <i>on-line</i> форум и семинарски радови).		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Фармацеутска пракса		
Наставник или наставници: Љиљана М. Тасић, Душанка М. Крајновић, Валентина Д. Маринковић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 25		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о фармацеутској пракси свих нивоа здравственог система и усвајање принципа истраживања у фармацеутској пракси. Овладавање методама и алатима за анализу и процену исхода фармацеутских услуга/интервенција. Овладавање анализама фармацеутског система у интеграцији са здравственим подсистемима и програмима. Формирање листе лекова и евалуација употребе лекова.		
Исход предмета Знати и користити научна знања о истраживању фармацеутске праксе свих нивоа здравственог система. Студент ће бити оспособљен да критички разматра здравствене технологије које се користе у фармацеутској пракси као и да буде активно укључен у процесима набавке и употребе здравствених технологија. Студент ће бити оспособљен да доноси одлуке које се тичу управљања безбедности и ризика употребе лекова. Студент ће самостално моћи да дизајнира научну студију (истраживања) и користи методологију из области фармацеутске праксе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Здравствене технологије и оцене здравствених технологија. Научна разматрања система - филозофија Донабедиан-а (структура, процеса и исхода) у интервенцијама фармацеута, у развоју професионалне праксе, у пружању фармацеутске здравствене заштите (ФЗЗ). Методе за истраживање фармацеутске праксе (квалитативне и квантитативне). Евалуација ФЗЗ према исходима - клиничким, економским и хуманистичким. ФЗЗ код хроничних пацијената; специфичних популација. Самомедијација. Интервенције фармацеута и безбедност пацијената. Стандарди и обезбеђење квалитета фармацеутских услуга. Испорука клиничких услуга за превенцију болести; истраживање и извештавање о јавном здрављу. Фармација заснована на доказима. Посвећеност очекивањима пацијената (социјални маркетинг). Студије употребе лекова. <i>Практична настава</i> У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица. Анализа доступности здравствених технологија. Критичка анализа методологије истраживања фармацеутске праксе на примерима публикованих студија. Постављање хипотезе истраживања фармацеутске праксе, планирање истраживања, одабир узорка, одабир испитаника, одабир статистичких метода. Проучавање врста фармацеутских интервенција. Анализа стандарда, индикатора и регулативе фармацеутске праксе. Критичка анализа интервенција фармацеута у вези са промоцијом безбедне употребе лекова од стране пацијената. Анализа студија у вези са јавним здрављем.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Winfield AJ. Pharmaceutical Practice. 3th Ed. Philadelphia: Elsevier Health Science; 2004 2. Smith MC, Wertheimer AI. Social and behavioral aspects of pharmaceutical care. New York: Pharmaceutical Products Press; 1996 3. Taylor K, Harding G. Pharmacy Practice. New York: Taylor & Francis; 2001 4. Kayne SB. Pharmacy business management. New York: Pharmaceutical Products Press; 2005 5. Remington: Science nad Practice of Pharmacy. 21st Ed. Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkins; 2005 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 120	Практична настава: 240
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски радови).		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - есеј (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Методологија у истраживању социјалне фармације и фармацеутске праксе		
Наставник или наставници: Љиљана М. Тасић, Душанка М. Крајновић, Валентина Д. Маринковић, Драгана М. Лакић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања из фармакоепидемиологије и фармакоекономије. Овладавање методама фармакоепидемиологије и фармакоекономске анализе.		
Исход предмета Примена знања из фармакоепидемиологије и фармакоекономије. Способност критичке евалуације информација из области фармакоепидемиологије и фармакоекономије. Познавање и примена фармакоепидемиолошких и фармакоекономских метода.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Врсте студија које се баве истраживањем утицаја употребе лекова, начин постављања хипотезе, одабир адекватног узорка. Основни принципи фармакоепидемиолошких метода сакупљања, обраде и анализе података везаних за употребу лекова и медицинских производа (рационално, учестало прописивање лекова и исход лечења). Методе детекције нежељених и корисних ефеката лекова, укључујући спонтано извештавање, <i>ad-hoc</i> епидемиолошке студије и коришћење база података. Дизајн студија. Студије пресека, опсервационе студије (кохорт студије и случај-контрола студије), теренска истраживања и клиничке студије. Студије процене знања, ставова, уверења и праксе. Документациона анализа. Студије употребе лекова. Спонтано пријављивање нежељених ефеката. Пристрасност. Приступ у фармакоекономским студијама; економске и хуманистичке евалуационе методе. Процена укупних трошкова лечења болести (COI), Анализа минимизације трошкова (CMA), Анализа односа трошкова и користи (CEA), Анализа исплативости (CBA), Анализа односа трошкова и користи са аспекта болесника (CUA). <i>Практична настава</i> Прављење извештаја о безбедности лека. Израчунавање ризика од нежељене реакције лека. Критичка анализа студија о нежељеном дејству лека/медицинског средства. Израчунавање трошкова лечења. Провера израчунатог, критичка анализа и мета анализа сличних студија. Практичан рад – примена анализе минимизације трошкова. Практичан рад – примена анализе односа трошкова и ефективности. Практичан рад – примена анализе односа трошкова и користи. Практичан рад – примена анализе односа трошкова и корисности, QALY.		
Препоручена литература 1. Strom BL. Pharmacoepidemiology. 4th ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2005 2. Hartzema AG, Porta M, Tilson HH (editors). Pharmacoepidemiology. An Introduction. 3th ed. Cincinnati: Harvey Whitney Books Company; 1998 3. Gledović Z, Janković S, Jarebinski M, Marković-Denić Lj, Pekmezović T, Šipetić-Grujičić S, Vlajinac H. U: Vlajinac H, Jarebinski M (urednici). Epidemiologija. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2006 4. Drummond M, O'Brien B, Stoddart G, Torrance G. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 1997 5. Berger ML, Bingefors K, Hedblom EC, Pashos CL, Torrance GW, Smith MD. Troškovi, kvalitet i ishodi zdravstvene zaštite – ISPOR knjiga termina. ISPOR 2003, prevod na srpski, Beograd: ISPOR Serbian chapter; 2012		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, рачунски задаци и семинарски радови)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Интегрисане комуникације у фармацеутској пракси		
Наставник или наставници: Душанка М. Крајновић, Љиљана М. Тасић, Војин Б. Ракић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о интегрисаним комуникацијама у фармацеутској пракси (стручна јавност, општа јавност, здравствене институције и произвођачи/добављачи). Упознавање стилова комуникација и управљање информацијама. Истраживање феномена здравствених информација, перцепција и комуникација.		
Исход предмета Примена знања о интегрисаним комуникацијама у фармацеутској пракси. Познавање и примена различитих стилова комуникација и управљање информацијама у истраживању. Оспособљавање за истраживање, аналитичко промишљање и евалуацију различитих феномена повезаних са различитим врстама информација, комуникација и перцепција.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Информације и комуникације. Интерне и екстерне комуникације. Интегрисани системи комуникације фармацеутске праксе. Појам и значај интегрисаних комуникација за савремено друштво (три аспекта: пацијенти, здравствени систем, произвођачи/добављачи). Развој ефективних интегрисаних комуникација у фармацеутској пракси. Интегрално маркетинг комуницирање. Врсте информација (здравствене информације, социјалне информације, лекови и медицинска средства, класификације, кодификације) и различити приступи у истраживању. Врсте комуникација у фармацеутској пракси (невербална комуникација, усмена вербална и писана вербална комуникација). Канали комуникације (масовни медији, комуникација у виртуелном простору, јавноздравствени сектор). Пословна култура (етички и друштвени аспект). Управљање квалитетом информација и комуникација (међународни и национални стандарди добрих пракси, индикатори за праћење и евалуацију). Специфичне методе, процеси и баријере у комуникацији са посебним групама (жене, деца, адолесценти, старији пацијенти, специфични здравствени проблеми, ретке болести, ХИВ итд.). Мерење исхода интегрисаних комуникација у фармацеутској пракси. <i>Практична настава</i> У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица. Дизајнирање плана и програма истраживања појединих феномена интегрисаних комуникација у фармацеутској пракси. Анализа и евалуација различитих студија.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Тасић Љ, Крајновић Д, Јочић Д, Јовић С. Комуникација у фармацеутској пракси. Београд: Фармацеутски факултет; 2011 2. Winfield AJ, Richards RME. (editors). Pharmaceutical Practice. 3rd Ed. Churchill Livingstone; 2004 3. Millares M. Applied Drug Information: Strategies for Information Management, Vancouver: Applied Therapeutics Inc.; 1998. 4. Тасић Љ. Фармацеутски менаџмент и маркетинг. Плацебо: Београд; 2007 5. Beardsley SR, Kimberlin LC, Tindall NW. Communication Skills in Pharmacy Practice. 5th Ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2008 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски радови).		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Биомедицинска етика		
Наставник или наставници: Душанка М. Крајновић, Љиљана М. Тасић, Војин Б. Ракић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о биомедицинској етици и примени нормативних етичких принципа на практичне ситуације у фармацеутској пракси. Овладавање методама и алатима за етичку анализу и процену у поштовању моралних вредности, дужности и права у пружању здравствене заштите и клиничкој пракси.		
Исход предмета Примена знања из области клиничке етичке консултације. Способност критичке евалуације етичких проблема и моралних дилема помоћу модела етичке анализе. Способност моралног расуђивања и клиничке етичке анализе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Место и улога етике у биомедицинској пракси и биомедицинским наукама. Нормативни етички принципи. Етичко расуђивање у поштовању моралних вредности и права пацијената у пружању здравствене заштите и клиничкој пракси. Етички нормативи: врсте, генеза, структура. Настанак и развој здравствене етике посматран према етичким нормативима. Елементи здравственог етоса у заклетвама лечитеља, лекара, фармацеута и осталих здравствених радника. Непридржавање кодификованих начела етичких норматива. Етичка питања у вези са јавним здрављем. Етички кодекс јавног здравља. Улога људских права у јавном здрављу. Европски биоетички договор у циљу заштите људских права и достојанства у вези са медицинским истраживањима и новим здравственим технологијама. Етички аспекти у проценама нових здравствених технологија. Биоетичке декларације и основна биоетичка начела у клиничкој пракси и клиничким истраживањима. Клиничке етичке консултације. Грешке у здравству – морална, стручна и законска одговорност здравственог радника. Здравствено и фармацеутско тржиште - понашања заинтересованих страна и пословна и професионална етика. <i>Практична настава</i> У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица.		
Препоручена литература 1. Veatch MR, Haddad MA. Case Studies in Pharmacy Ethics. New York: Oxford University Press; 2008 2. Паројчић Д. Развој етике у фармацији од теорије до савремене праксе. Констиси: Београд; 2006 3. DeGrazia D, Mappes T, Ballard J. Biomedical ethics. McGraw-Hill Education; 2010 4. Паројчић Д. Етика у фармацији. У: Николин и сар. Галерија фармацеутских вештина. Београд: Плацебо; 2005, 301-347 5. Фрковић А. Биоетика у клиничкој пракси. Пергамена: Загреб; 2006		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски радови)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Историја фармације		
Наставник или наставници: Душанка М. Крајновић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања из области историје здравствене културе и прекретницама еволуцијског развоја фармацеутске науке и фармацеутске струке. Овладавање методама библиографске, музеолошке и документационе концептуалне и контекстуалне анализе.		
Исход предмета Примена знања из области историје фармације, музеологије и заштите наслеђа. Способност проналажења и евалуације информација, историјских извора и музеалија из области фармације и историје здравствене културе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Увод у историју науке с посебним освртом на историју здравствене струке и историју фармације. Улога и значај фармације од њених зачетака до савремене цивилизације. Еволуција фармацеутске професије. Удруживање са лекарима, и ппрофесионално раздвајање (од лекара), Салернски едикт. Увод у библиографско истраживање, библиографске базе података од значаја за фармацију, методе и начини претраживања: профили и терминологија истраживања. Основи музеологије и заштите наслеђа. Прикупљање музеалија, заштита и обрада збирних фондова, депоа и документација. Музеји фармације и медицине. Општа историја фармације. Национална историја фармације. Развој фармацеутске деонтологије на националном и регионалном нивоу. Развој апотека и апотекарске делатности у Србији и у Европи. Развој одређених система мера и тегова. Концепт лека у прошлости и откриће и еволуција одређених терапијских група лекова. Развој стручне литературе и фармакопеја. Индустријализација у фармацији, увођење машинске израде лекова и развој фармацеутске индустрије. Еволуција националних, регионалних и међународних етичких и законских норматива у вези са апотекарском делатношћу. Национална, регионална и међународна удружења фармацеута и њихов утицај на развој фармације као професије. <i>Практична настава</i> У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица. Коришћење архива и библиотека - истраживачке вежбе.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Sonnedecker G. Kremers and Urdang's History of Pharmacy. 4th Ed. Philadelphia: Lippincott; 1976 2. Lafont O. ed. Dictionnaire d'histoire de la pharmacie, Des origines à la fin du XIXe siècle. Paris: Pharmathèmes; 2003 3. Helmstaedter A, Hermann J, Wolf E. Leitfaden der Pharmaziegeschichte. Govi-Verlag: Eschborn; 2001. 4. Schmitz R. Geschichte der Pharmazie, band I, Govi-Verlag: Eschborn; 1998 5. Jonsen RA. A Short History of Medical ethics. New York: Oxford University Press; 2000 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (радионице, истраживања секундарне и терцијарне грађе Музеја за историју фармације, домаћи задаци)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Менаџмент лековима и рационална употреба лекова		
Наставник или наставници: Љиљана М. Тасић, Сандра Д. Везмар Ковачевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о здравственим, друштвеним и економским аспектима менаџмента лековима и рационалне употребе лекова. Разумевање улоге фармацеута у промоцији рационалне употребе лекова.		
Исход предмета Примена стечених знања у циљу ефикасног управљања лековима и промоције рационалне употребе лекова у примарној, секундарној и терцијарној пракси. Способност критичке евалуације и унапређење менаџмента лековима и рационалне употребе лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Есенцијални лекови. Листе лекова; клинички водичи, терапијски протоколи. Квантификација потреба лекова, метод потрошње, метод морбидитета. Систематска редукција трошкова лечења применом ВЕН система (Витални, Есенцијални и Не-есенцијални лекови), АБЦ анализе и анализе терапијских категорија. Начела набавке лекова и медицинских средстава за потребе јавног здравства и анализа учинка. Циклус менаџмента лекова (логистика и ланац снабдевања здравственог система). Улоге и одговорности чланова здравственог тима у управљању снабдевањем лековима. Фармаковигиланца. Планирање, имплементација и мониторинг употребе лекова. Здравствени, друштвени и економски аспекти и исходи употребе лекова код индивидуалног пацијента, у популацијама, институцијама и друштву. Улога фармацеута у рационалној употреби лекова. <i>Практична настава</i> Анализа болничких листа лекова. Поређење смерница за примену лекова и терапијских протокола. Примена метода потрошње и морбидитета за квантификацију потребе лекова у болничким условима. Примена ВЕН, АБЦ и анализе терапијских категорија у циљу систематске редукције трошкова лекова на примерима из праксе. Планирање, имплементација и мониторинг употребе лекова на примерима из праксе. Критичка процена улога и одговорности чланова здравственог тима у управљању снабдевањем лековима.		
Препоручена литература (до 5) <ol style="list-style-type: none"> 1. Hedley Rees. Supply chain management in the drug industry - Delivery Patient Value for Pharmaceutical and Biologics. New Jersey: John Wiley & Sons; 2011 2. Тасић Љ. Фармацеутски менаџмент и маркетинг. Плацебо: Београд; 2007 3. Buchbinder S, Shanks NH. Introduction To Health Care Management. 2nd Ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2011 4. World Health Organization. Managing Drug Supply. 2nd ed. Connecticut: Kumarian Press; 1997 5. Bootman J, Townsend R, McGhan W. Principles of Pharmacoeconomics. 3rd ed. Cincinnati: Harvey Whitney Books Company; 2005 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски радови)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Одабрано поглавље фармакотерапије		
Наставник или наставници: Катарина Б. Илић, Маја А. Томић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о ефикасности, безбедности, интеракцијама и нежељеним реакцијама лекова у терапији болести кардиоваскуларног система, централног нервног система, ендокриног и мускуло-скелетног система. Разумевање репродуктивног здравља и значаја превенције болести у популацији жена.		
Исход предмета Примена знања из одабраних области фармакотерапије болести кардиоваскуларног система, централног нервног система, ендокриног и мускуло-скелетног система. Саветовање жена о рационалној примени лекова и превенцији болести. Критичка евалуација прописане фармакотерапије код пацијената који болују од болести кардиоваскуларног система, централног нервног система, ендокриног и мускуло-скелетног система.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Фармакотерапијски водичи за примену лекова. Лекови првог и другог избора, дозирање, фармаколошко дејство, индикације, контраиндикације, интеракције и нежељене реакције лекова који се користе у терапији болести централног нервног система, кардиоваскуларног система, ендокриног и мускуло-скелетног система. Улога лабораторијских параметара за процену ефикасности и безбедности терапије. Специфичност популације жена у репродуктивном добу. Хормонска терапија и репродуктивно здравље; хормонска терапија и ендокрине болести. Критичка процена клиничких студија о ефикасности и безбедности лекова. Улога фармацеута у развоју терапијских смерница. Саветовање пацијената о примени лекова; значај адхеренце. <i>Практична настава</i> Критичка процена фармакотерапије болести кардиоваскуларног система, централног нервног система, ендокриног и мускуло-скелетног система на примерима случајева из праксе. Препоруке о избору лекова и саветовање о примени лекова на примерима случајева из праксе. Саветовање жена о превенцији болести на примерима случајева из праксе. Саветовање о репродуктивном здрављу и примени хормонске супституционе терапије. Анализа фармакотерапије болести по избору. Поређење избора лекова у фармакотерапији пацијената који болују од једне или више болести.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. DiPiro J, Talbert RL, Yee G, Matzke G, Wells B, Posey ML. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 8th Ed. McGraw-Hill Medical; 2011 2. Brunton L, Chabner B, Knollman B. Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 12th Ed. McGraw-Hill Professional; 2010 3. Schwinghammer T, Koehler J. Pharmacotherapy Casebook: A Patient-Focused Approach. 8th Ed., McGraw-Hill Medical; 2011 4. Угрешић Н, Степановић-Петровић Р, Савић М. Фармакотерапија за фармацеуте. 1. издање. Београд: Фармацеутски факултет; 2011 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, on-line форум и семинарски рад).		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Фармацеутски и здравствени системи квалитета		
Наставник или наставници: Валентина Д. Маринковић, Љиљана М. Тасић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о концептима система квалитета. Овладавање методама и алатима за управљање квалитетом у фармацеутском и здравственом систему.		
Исход предмета Примена знања из области управљања квалитетом и интеграције менаџмент система. Способност критичке евалуације модела интеграције стандарда квалитета и континуирано побољшање перформанси квалитета.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Теоријска настава Филозофија квалитета, системи и подсистеми у животном циклусу лека. Појам Фармацеутског система квалитета (ФСК). Методологије за достизање циљева квалитета и мерење перформанси. Стандардизовани системи за управљање квалитетом (ИСО 9001, ИСО 22000, ИСО 17025, ИСО 13845). Модели интегрисаних система управљања: квалитет, заштита животне средине, безбедност и заштите на раду. Стандардизација и акредитација у фармацији и здравству. Добре праксе у фармацији. Филозофија квалитета у здравству (<i>Donabedian</i> теорија). Фармацеутске здравствене услуге; анализе корелација структура-процес-исход; евалуација и осигурање квалитета фармацеутско-здравствених (ФЗ) услуга; развој ФЗ услуга (пилот пројекат, модели) и индикатори квалитета. Нови концепти управљања квалитетом ка достизању пословне изврности (<i>Business excellence, Clinical excellence</i>). Практична настава У оквиру вежби се проучавају, анализирају и дискутују практични примери теоријских наставних јединица. Поређење менаџмента система квалитета, свеукупног менаџмента квалитета и интегрисаних менаџмент система на практичним примерима. Разматрање индикатора квалитета фармацеутске услуге. Индикатори и мерење безбедности пацијената. Валидације и квалификације у пројектовању фармацеутске производње/услуге. Мапирање процеса. Евалуација перформанси у фармацеутском и здравственом систему.		
Препоручена литература 1. Lee TH, Shiba S, Wood RC. Integrated management systems – A Practical Approach to Transforming Organizations. New York: John Wiley & Sons Inc; 1999 2. Тасић Љ. Фармацеутски менаџмент и маркетинг. Београд: Плацебо; 2007 3. Тасић Љ, Маринковић В. Квалитет у фармацији-од теорије до праксе. Београд: Фармацеутски факултет; 2012 4. Hedley Rees. Supply chain management in the drug industry - Delivery Patient Value for Pharmaceutical and Biologics. New Jersey: John Wiley & Sons; 2011 5. Филиповић Ј. Менаџмент система квалитета, Београд: ФОН; 2008		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, <i>on-line</i> форум, семинарски радови)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Назив предмета: Истраживање здравствених исхода и моделовање		
Наставник или наставници: Љиљана М. Тасић, Валентина Д. Маринковић, Драгана М. Лакић, Душанка М. Крајновић		
Статус предмета: изборни предмет модула Социјална фармација и истраживање фармацеутске праксе		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања из области истраживања здравствених исхода. Овладавање методама моделовања.		
Исход предмета Примена знања из истраживања здравствених исхода. Способност критичке евалуације информација из области истраживања здравствених исхода. Познавање и примена моделовања.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Истраживање здравствених исхода - клинички, социјални (хуманистички) и економски исходи. Индикатори исхода (међу исходи) и дизајнирање студија (перспективе: политика лекова и програми здравствене заштите; пацијенти; здравствени радници). Студије базиране на хуманистичким исходима саопштеним од стране пацијента (ПРО) и упитници за истраживање квалитета живота. Квалитет живота у вези са здрављем (генерички и специфични упитници), адаптација и валидација упитника. Основне психометријске карактеристике упитника (валидност, поузданост, осетљивост). Преференце и мерење преференци. Поставка хипотезе и моделовање. Моделовање система и подсистема (здравствени, фармацеутски); методе и анализе утицаја, евалуација снаге и перформанси система. Моделовање у фармакоепидемиологији и фармакоэкономији. Моделовање и симулације (Монте Крало симулација, детерминистичка анализа, модел лечења, Марковљев модел, модел доказа, пробабилистичка анализа сензитивности, стохастичка анализа сензитивности). <i>Практична настава</i> Примена упитника за истраживање квалитета живота. Анализа садржаја и категоризација упитника. Језичка адаптација упитника. Израчунавање и тумачење резултата процене основних карактеристика упитника. Израда и примена различитих модела. Тестирање модела. Утицај промена на резултате основне анализе. Робустност резултата и анализе осетљивости.		
Препоручена литература 1. Strom BL. Pharmacoepidemiology. 4th ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2005 2. Drummond M, O'Brien B, Stoddart G, Torrance G. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 1997 3. Bootman J, Townsend R, McGhan W. Principles of Pharmacoeconomics. 3rd ed. Cincinnati: Harvey Whitney Books Company; 2005		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања ex katedra, практична настава (анализе случајева, радионице, панел дискусије, домаћи задаци, рачунски задаци)		
Оцена знања (максимални број поена 100) Евалуација наставе: писмени испит - завршни тест (40 поена) и практични испит – усмено (60 поена)		

Модул Токсикологија

Назив предмета: Одабрана поглавља токсикологије		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: обавезни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета: Стицање анализа и евалуација знања о општим принципима токсикологије што представља увод за изучавање појединих група токсичних супстанци и ужих токсиколошких дисциплина и стицање знања о најзначајнијим представницима токсичних агенаса из различитих области токсикологије.		
Исход предмета Поседовање знања из опште токсикологије и знања о најзначајнијим представницима токсичних агенаса из различитих области токсикологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Мултидисциплинарност токсикологије. Концепт токсичности и токсиколошки профил. Однос доза-одговор. Локална и системска токсичност. Тестови токсичности. Токсикокинетика и токсикодинамија. Генотоксичност. Основи токсиколошке и екотоксиколошке процене ризика. Регулатива у токсикологији. Изучавање најзначајнијих представника токсичних агенаса који су конципирани под следећим насловима: Гасовити отрови од значаја са аспекта професионалне токсикологије и загађења човекове околине и њихов ефекат на здравље људи и околину. Контрола и законски прописи аерозагађења. Токсикологија органских растварача и перзистентних органских загађивача. Хронична тровања минералним отровима, превенција и терапија тровања. Токсикологија пестицида. Ефекти на здравље људи. Проблем резидуа. Токсични ефекти лекова. Предозирање средствима која изазивају зависност. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом како би кандидат на докторским студијама боље савладао основне принципе опште токсикологије као и одабрана поглавља токсикологије који се односе на изучавање појединих представника или појединих група отрова. У оквиру практичне наставе кандидат ће савладати основне принципе односа доза-одговор за појединачне токсичне агенсе као и смеше токсичних агенаса, избор токсиколошког материјала за анализу, као и тумачење добијених резултата.		
Препоручена литература 1. Timbrell JA. Introduction to Toxicology, CRC Press, 2002. 2. Casaret and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. Ed.: Curtis D. Klaassen, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 7 th Ed, 2008. 3. Marquardt H, Schafer SG, McClellan R, Welsch F: Toxicology. Academic Press, USA, 1999. 4. Manahan SE: Toxicological Chemistry and Biochemistry. Lewis Publishers, USA, 2003. 5. Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Toxicology Ed.: Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Press, 2006. 6. Olson KR. Poisoning & Drug Overdose. New York: Lange Medical Books, 4 th Ed, 2004. 7. Moffat AC, Osselton MD, Widdowson MA. Clinical Toxicology of Drugs and Poisons. Third edition Pharmaceutical Press London 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:60	Практична настава:60
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета	Принципи рада са експерименталним животињама	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Тодоровић М. Зоран, Савић М. Мирослав	
Статус предмета	обавезни предмет модула Токсикологија и Фармакологија, и изборни предмет модула Фармакогнозија и Фармацеутска микробиологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	нема	
Циљ предмета Упознавање са приципима узгоја, руковања и рада са експерименталним животињама, укључујући и законску регулативу у Србији, Европској унији и свету, као и основи анестезије и хирургије лабораторијских животиња (рад <i>in vivo</i>)		
Исход предмета Познавање законске регулативе и принципа узгоја, руковања и рада са експерименталним животињама.		
Садржај предмета Законска регулатива и етичка питања у вези са радом на експерименталним животињама. Принципи лабораторијског експеримента. Принципи Добре лабораторијске праксе. Чување и збрињавање експерименталних животиња. Праћење здравственог стања и најчешће болести експерименталних животиња. Коришћење експерименталних животиња (путеви примене лекова, увод у анестезију и аналгезију). Хируршки поступци на експерименталним животињама. Писање захтева Етичком комитету за рад на експерименталним животињама. Практичан рад у лабораторији.		
Препоручена литература 1. Вучинић М, Тодоровић З (уредници) Експерименталне животиње и експериментални модели. Ветеринарска комора, 2010. 2. Wolfensohn S, Lloyd M. Handbook of Laboratory animal management and welfare. Blackwell Publishing, 2003. 3. Wilking MR (ed). Experimental Therapeutics, Martin Dunitz, Ltd., London, 2003.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (50) и тест (50).		

Назив предмета: Механизми токсичности		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: обавезни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања о механизмима токсичности		
Исход предмета Поседовање знања о механизмима токсичности		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Токсикокинетички и токсикодинамички фактори као основни механизми токсичности. Типови токсичних одговора. Селективна токсичност. Целуларни транспорт и кумулација токсичних агенаса. Метаболизам отрова са аспекта биоактивације. Молекуларни механизми токсичности: ковалентно везивање за ендogene супстрате, инхибиција ензима и других протеина, оксидативни стрес (утицај појединих отрова на параметре оксидативног стреса-реактивне кисеоничне врсте и реактивне азотове врсте и параметре ензиматске и неензиматске антиоксидативне заштите), механизми апоптозе и некрозе, поремећај ћелијске пролиферације и опоравка ћелије, дејство отрова на јонске канале, дејство отрова на имунски систем, дејство отрова на специфичне рецепторе. Токсични ефекти на протеине, липиде и хроматински материјал. Репаративни ћелијски механизми. Механизми токсичног дејства појединих агенаса и смеша. Разматрање механизма токсичности одређеног токсичног агенса и смеша токсичних супстанци. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да савлада технике за праћење параметара од значаја за различите механизме токсичности одређеног токсичног агенса.		
Препоручена литература 1. Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Toxicology Ed.: Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Press, 2006. 1. Plant N. Molecular Toxicology. BIOS Scientific Publishers, London and New York, 2003. 2. Boelsterli UA. Mechanistic Toxicology. Informa Healthcare, New York, USA, 2009. 3. Aldridge WN, Mechanisms and Concepts in Toxicology, Taylor&Francis, London, UK, 1996. 4. Barile FA. Clinical Toxicology Principles and Mechanisms, CRC Press, Boca Raton, USA, 2004. 5. Roberts R, Ed. Apoptosis in Toxicology, Taylor&Francis, , London, UK, 2000. 6. Ђукић М. Уредник, Оксидативни стрес: слободни радикали, прооксиданси, антиоксиданси, Моно и Мањана, Београд, Србија, 2008. 7. Ђукић М. Уредник, Оксидативни стрес: Клиничко-дијагностички значај, Моно и Мањана, Београд, Србија, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Модели и методе у токсикологији		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: обавезни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, примена, анализа и евалуација знања и вештина у области модела и метода који се користе у токсикологији.		
Исход предмета Поседовање знања, стицање компетентности и оспособљеност за избор и примену одговарајућих модела и метода у токсикологији, као и критичку процену и интерпретацију добијених података о природи и величини токсичног ефекта.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Методе у токсикологији: <i>in silico, in vitro, in vivo</i> . Теоријске основе пробит анализе у токсикологији и тестови акутне токсичности (<i>Litchfield and Wilcoxon</i> тест, <i>Weil</i> тест). Квантификовање локалних токсичних ефеката: тестови иритације и сензибилизације (<i>Draize</i> тест, <i>Magnusson and Kligman</i> тест). Методе за процену генотоксичног и мутагеног ефекта, карциногеног ефекта, репродуктивне токсичности и токсичних ефеката на раст и развој. Квантификација ефеката са прагом и ефекта без прага, хормезис феномен. Процена дозе без штетног ефекта (NOAEL) и <i>benchmark</i> (BMD) дозе, предности и ограничења. Модели за проучавање (не)генотоксичног карциногеног ефекта. Линеарна екстраполација и примена полинома код генотоксичног карциногеног ефекта. Процена природе токсичног ефекта супстанци у смеси и његова квантификација. Епидемиолошке студије у токсикологији и мета анализа. Токсикокинетички модели. Модели и методе који се користе у процени ризика при експозицији токсичним супстанцама. Детерминистички и пробабилистички модели. Софтверски пакети у токсикологији. <i>Практична настава</i> Дизајнирање експерименталних модела за процену акутне/хроничне токсичности. Дизајнирање експерименталних модела за процену локалне токсичности. Израчунавање параметара токсичности (средња смртна доза, NOAEL, BMD) и њихова критичка процена и интерпретација. Израчунавање токсикокинетичких параметара. Обрада података применом софтверских пакета PROAST и @Risk.		
Препоручена литература 1. Greim H, Snyder R. Toxicology and Risk Assessment. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, 2008. 2. Casaret and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. Ed.: Curtis D. Klaassen, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 7 th Ed, 2008. 3. Hayes AW. Principles and Methods of Toxicology. <i>Fourth Edition</i> , Taylor&Fransis, 2001.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 60
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Екотоксикологија		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Одабрана поглавља токсикологије, Механизми токсичности		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области екотоксикологије		
Исход предмета Поседовање знања из области екотоксикологије које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује у мултидисциплинарном мониторингу, као и решавању проблема загађења животне средине.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> О основни концепт екотоксикологије као науке. Интерфазни транспорт и дистрибуција загађивача у животној средини. Биоконцентрација, биоаккумуляција и биомагнификација загађивача и улазак у ланац исхране. Одговор јединке, популације, заједнице и екосистема на једног или више загађивача животне средине (молекуларни, физиолошки и бихејвиорални ниво). Биомониторинг и биомаркери хазарда у животној средини. Глобални проблеми у области животне средине: промена климе, смањење озонског омотача у стратосфери, ацидификација, загађење вода и земљишта, отпад. Најзначајнији загађивачи атмосфере, хидросфере и литосфере. Ефекти загађења на људско здравље и биљни и животињски свет. Екотоксиколошка процена ризика. Управљање токсичним супстанцама у животној средини и законски прописи. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да савлада поступак екотоксиколошке процене ризика од загађивача животне средине.		
Препоручена литература 1. Walker CH, Hopkin SP: Principles of Ecotoxicology (2nd edition). Ed.: Walker CH et al. Taylor and Francis, USA and Canada, 2001. 2. Newman MC, Unger MA: Fundamentals of Ecotoxicology (2nd edition). Ed.: Lewis publishers. CRC Press LLC, Boca Raton, USA, 2003. 3. Hoffman DJ, Rattner BA, Burton GA, Cairns J. Handbook of ecotoxicology, 2nd edition CRC Press LLC, USA, 2003. 4. Conell D, Lam P, Richardson B and Wu R. Introduction to Ecotoxicology. Blackwell Science, 1999. 5. Paustenbach DJ, Ed. Human and Ecological Risk Assessment, John Wiley and Sons, New York, USA, 2002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Професионална токсикологија		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Л. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Одабрана поглавља токсикологије, Механизми токсичности		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области професионалне токсикологије		
Исход предмета Поседовање знања из области професионалне токсикологије које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Амбијентални мониторинг (стационарни-континуирани мониторинг; “spot” мониторинг; персонални мониторинг) и биолошки мониторинг (биолошки маркери експозиције, биолошки маркери ефекта). Максимално дозвољене концентрације (МДК вредности) за ваздух и биолошки материјал, као и остали параметри од значаја за процену токсичности у овој области. Селективни и неселективни тестови експозиције. Биотоксиколошки параметри у процени скорашње или дуготрајне експозиције. Најзначајнији узрочници професионалних тровања: гасови, органски растварачи, метали, пестициди. Токсикокинетика, системско дејство, механизам дејства, аналитика, терапија и мере превенције. Епидемиолошке студије. Законски прописи. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да савлада поступак екотоксиколошке процене ризика од загађивача радне средине. Упознавање са савременим средствима која се користе за амбијентални мониторинг тј. стационарни-континуирани мониторинг; “spot” мониторинг; персонални мониторинг; њихове предности и негативности. Скрининг поступци за процену загађења ваздуха и процену изложености радника у различитим професионалним профилима.		
Препоручена литература Vidaković A. Medicina rada II, KCS-Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu »Dr Dragomir Karajović«, Beograd i Udruženje za medicinu rada Jugoslavije, 1997. Casaret and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. Ed.: Curtis D. Klaassen, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 7th Ed, 2008. Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M, Friberg LT. Handbook on the Toxicology of Metals, Elsevier, North.Holland Biomedical Press, Holandija 3rd Ed., 2007. Carter RE, Ed. Organic Solvents: Properties, Toxicity, and Industrial Effects, Nova Science Pub Incorporated, 2011.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Аналитичка токсикологија		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Одабрана поглавља токсикологије, Механизми токсичности		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области аналитичке токсикологије		
Исход предмета Поседовање знања из области аналитичке токсикологије које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Узорци, узорковање, транспортовање и чување узорка. Могућност контаминације узорка. Савремени поступци и средства за узимање узорка. Савремени поступци припреме узорка за токсиколошку анализу (методе екстракције, минерализације, итд.). Специфичности рада у токсиколошкој лабораторији клиничке, судске и професионалне лабораторије. Значај аналитичке токсикологије у праћењу концентрације отрова у животној и радној средини. Скрининг поступци. Квалитативна и квантитативна анализа. Примена метода у токсиколошкој пракси: HPLC; GC; GC/MS; LC/MS; AAS (пламена и беспламена техника, хидридни систем), ICPMS, неутрон активациона анализа, имунолошке технике, RIA, и друге савремене физичко-хемијске методе. Добра лабораторијска пракса. Интерпретација резултата токсиколошких анализа и издавање резултата. <i>Практична настава</i> Упознавање са поступцима узорковања и квалитативна и квантитативна анализа најзначајнијих узрочника тровања из области клиничке и судске токсикологије, екотоксикологије и медицине рада.		
Препоручена литература 1. Clarke's Isolation and Identification of drugs in pharmaceuticals, body fluids and post-mortem material. Ed.: Moffat AC, Osseltom MD, Widdop B, Watts J. The Pharmaceutical Press, London, 2011. 2. Flanagan RJ, Taylor A, Watson ID, Whelpton R. Fundamentals of Analytical Toxicology, John Wiley & Sons, England, 2007. 3. Clarke's Analytical Forensic Toxicology, Jickells S, Negrusz A. Eds., Pharmaceutical Press, London, UK, 2008. 4. Skoog DA, Holler FJ, Crouch SR, Principles of instrumental analysis, Brooks/Cole, 2007 5. Popek EP, Sampling And Analysis Of Environmental Chemical Pollutants: A Complete Guide, Academic Press, 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсиколошка процена ризика		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Л. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Одабрана поглавља токсикологије, Механизми токсичности		
Циљ предмета: Стицање, примена, анализа и евалуација знања и вештина у области токсиколошке процене ризика.		
Исход предмета Поседовање знања и стицање компетентности за спровођење процене ризика по здравље људи, анализу и интерпретацију ризика и ограничења примењене методологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Осносни појмови и дефиниције: ризик, хазард, процена ризика, управљање ризиком. Значај процене ризика по здравље људи. Фазност процене ризика. Идентификација хазарда: ин силицо, ин витро, ин виво тестови токсичности, епидемиолошка испитивања и прикази случајева. Параметри токсичности у акутној и дуготрајној експозицији. Процена односа доза-одговор: ефекти са прагом и ефекти без прага, критични токсични ефекат. Процена експозиције: извори експозиције, пут уноса, дужина и учесталост експозиције, изложена (суб)популација. Модели процене експозиције: детерминистички и пробабилистички – предности и ограничења. Карактеризација природе и величине ризика. Примена биомаркера у процени ризика. Примена токсикокинетичких модела у процени ризика. Агрегативна, кумулативна и интегративна процена ризика. Специфичности процене ризика при експозицији ниским дозама. Специфичности процене ризика карциногених и/или генотоксичних супстанци. Софтверски пакети за процену ризика. Интерпретација ризика: варијабилност и непоузданост. Добра евалуациона пракса. Управљање ризиком. <i>Практична настава</i> Креирање сценарија изложености токсичним супстанцама. Израчунавање експозиције применом детерминистичког и пробабилистичког приступа. Процена експозиције применом софтверског пакета @Risk. Интегрисање података добијених при процени експозиције, идентификацији хазарда и процени односа доза-одговор: квалитативна и квантитативна интерпретација ризика. Анализа извора непоузданости методологије примењене у процени ризика.		
Препоручена литература 1. Nielsen E, Rstergaard G, Larsen JC. Toxicological Risk Assessment of Chemicals: A Practical Guide, Informa Healthcare USA, Inc., 2008. 2. Greim H, Snyder R. Toxicology and Risk Assessment. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, 2008. 3. Paustenbach DJ. Human and ecological risk assessment. Ed.: Paustenbach DJ. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA, 2002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија лекова и контролираних психоактивних супстанци		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области токсикологије лекова и контролираних психоактивних супстанци		
Исход предмета Поседовање савремених знања из области токсикологије лекова и психоактивних контролираних супстанци које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Епидемиолошки аспект тровања лековима. Моно и полимедикаментозна тровања. Интеракције при тровању лековима. Акутна и хронична експозиција лековима. Лекови – најчешћи узроци тровања (наркотични и ненаркотични аналгетици, антипиретици, седативи, антипсихотици, антиконвулзиви, лекови у терапији кардиоваскуларних обољења): токсикокинетске карактеристике, механизам дејства, карактеристике акутне и хроничне експозиције, терапија тровања, аналитика. Лекови - екотоксиколошки аспект. Медицински и фармацеутски отпад. Процена ризика: процена експозиције и карактеризација ризика. Токсиколошки аспект средстава која изазивају зависност: алкохол и друга испарљива једињења, хероин и други опијати, кокаин, амфетамини, никотин, кофеин, бензодиазепини, барбитурати, ЛСД, фенциклидин, канабиноиди, анаболички стероиди. Интеракције средстава која изазивају зависност. Однос хемијске структуре и ефекта. Токсиколошки значај, токсикокинетика, токсикодинамија и механизам токсичности. Толеранција и зависност. Аналитика у биолошком материјалу. Терапија и превентива. Законски прописи средстава која изазивају зависност и прекурсора. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да савлада кинетику лекова при предозирању као и психоактивних контролираних супстанци. Дискусија приказа случајева тровања и злоупотребе лекова и психоактивних контролираних супстанци.		
Препоручена литература Blachford S., Krapp K. (eds.) Drugs and Controlled Substances Information for Students. Thompson Gale, 2002. Emmett D, Nice G. Understanding Street Drugs. Jessica Kingsley Publishers, London, UK, 2006. Olson KR. Poisoning & Drug Overdose. New York: Lange Medical Books, 4 th Ed, 2004. Cole MD. The Analysis of Controlled Substances, John Wiley & Sons Ltd., 2003 Barile FA. Clinical Toxicology Principles and Mechanisms, CRC Press, Boca Raton, USA, 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија хране		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Л. Зорица, Шобајић С. Слађана, Станковић М. Иван		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области токсикологије хране		
Исход предмета Поседовање савремених знања из области токсикологије хране које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Токсични хемијски агенси у храни „природног“ порекла, адитиви и загађивачи. Директни адитиви хране: боје, антимикробни агенси, антиоксиданси, ензими, фумиганти, лубриканти, заслађивачи, итд. Индиректни адитиви хране. Загађивачи хране: халогенована органска једињења, метални отрови, микотоксини, резидуе пестицида и лекова (за намирнице животињског порекла). Токсичне супстанце – продукти обраде намирница. Исхрана као фактор токсичности. Законски прописи у овој области. Процена ризика: процена експозиције, карактеризација ризика, однос штета/корист („risk/benefit“ анализа). <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да стекне знања о најзначајнијим загађивачима хране и њиховој аналитици.		
Препоручена литература 1. Wetzel DLB, Charalambous G., Instrumental Methods in Food and Beverage Analysis, Elsevier science, Amsterdam, The Netherlands, 1998. 2. Helferich W, Winter CK. Food toxicology, Boca Raton, Fla. ;London, CRC Press, 2001. 3. Püssa T. Principles of food toxicology, Boca Raton : CRC Press, 2008. 4. Altug T. Introduction to toxicology and food, Boca Raton, Fla.,CRC Press, 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија метала		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Л. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области токсикологије метала		
Исход предмета Поседовање савремених знања из области токсикологије метала које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Карактеристике, редистрибуција метала: природни и геолошки циклуси, антропогени циклуси; фактори токсичности, дејство на организам, механизми токсичности. Токсиколошки значај метала: метали од значаја са аспекта професионалних тровања, случајних тровања, загађења човекове околине. Метали – загађивачи ваздуха, воде и хране. Органска једињења метала и њихов токсиколошки значај. Дејство металних отрова на генетски материјал. Метали као ендокрини дисруптиори. Биолошки мониторинг и био-токсиколошки параметри. Терапија тровања металима – употреба хелатних агенаса и могућности профилаксе. Аналитика металних отрова: припрема материјала, методе доказивања и одређивања, тумачење резултата. Процена ризика по здравље људи и животну средину. Законски прописи. <i>Практична настава</i> Упознавање са металним отровима и њиховом аналитиком са аспекта професионалне и екотоксикологије. Процена ризика по здравље људи и животну средину и превентивне мере за смањење експозиције датим токсичним агенсима.		
Препоручена литература Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M, Friberg LT. Handbook on the Toxicology of Metals, Elsevier, North. Holland Biomedical Press, Holandija 3rd Ed., 2007. Koropatnick DJ, Zalups RK. Molecular biology and toxicology of metals, Taylor & Francis, London, UK, 2000. Sledge EB, Toxicology of metals : biochemical aspects, Springer, London, UK, 2012. Sigel A, Sigel H, Sigel RKO. Metal ions in toxicology : effects, interactions, interdependencies, Cambridge : Royal Society of Chemistry, UK, 2010. Bnfalvi G. Ed. Cellular effects of heavy metals, Springer Dordrecht ; New York, 2011.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија пестицида		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, примена, анализа и евалуација знања и вештина у области токсикологије пестицида.		
Исход предмета Оспособљеност за процену токсиколошких карактеристика и процену ризика при експозицији пестицида.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Пестициди: дефиниција и подела. Токсиколошки значај пестицида. Регулатора у области биоцида и средстава за заштиту биља. Инсектициди (органохлорни и органофосфорни инсектициди, карбамати, пиретроиди и др.), хербициди (биспиридинијум деривати, деривати феноксисирћетне киселине, динитрофеноли, триазински хербициди, и др.), фунгициди (органометална једињења, фунгициди нове генерације), родентициди (бромадиолон, бродифакум): токсиколошки значај, токсикокинетске карактеристике, механизам дејства, метаболизам, биомаркери ефекта и експозиције, карактеристике акутног тровања, карактеристике хроничног тровања, дуготрајна експозиција малим дозама, терапија тровања, аналитика пестицида у биолошком материјалу и узорцима из животне средине. Екотоксиколошки значај пестицида. Судбина и понашање у животној средини. Резидуи пестицида и евалуирање максималних резидуалних нивоа. Интеракције пестицида. Концепт кумулативне процене ризика при експозицији органофосфатима и карбаматима. Процена ризика: процена експозиције и карактеризација ризика. <i>Практична настава</i> Процена токсиколошких карактеристика пестицида на основу резултата експерименталних испитивања и студија код људи. Антидотска терапија код акутног тровања органофосфатима и карбаматима: разматрање ефикасности. Евалуирање максималних резидуалних нивоа. Процена ризика при експозицији резидуалним концентрацијама. Интегративна и кумулативна процена ризика при експозицији пестицидима различите хемијске структуре: прикази случајева.		
Препоручена литература 1. Costa LG, Galli CL, Murphy SD. Toxicology of Pesticides: Experimental, Clinical and Regulatory Perspectives. Springer London, Limited, 2011. 2. Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology. Third edition. Ed., Krieger R, Academic Press, 2010.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија органских растварача		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Л. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, анализа и евалуација знања и вештина из области токсикологије органских растварача		
Исход предмета Поседовање савремених знања из области токсикологије органских растварача које ће омогућити завршеном доктору фармацеутских наука да циљано и сврсисходно учествује и руководи пословима у оквиру ове области токсикологије		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Органски растварачи од значаја у професионалној токсикологији. Органски растварачи од значаја за општу популацију, посебно са аспекта њихове употребе у козметичким препаратима. Експозиција, дозе, кинетика органских растварача. Општа и специфична токсична дејства на организам. Механизми токсичности органских растварача. Алифатични угљоводоници (C5-C8); бензин и керозин; халогеновани алифатични угљоводоници–метилендихлорид, хлороформ, угљентетрахлорид, метилхлороформ, тетрахлоретилен; ароматични угљоводоници–бензен и деривати бензена; алифатични алкохоли–етанол, метанол, n-бутанол; гликоли–етиленгликол, диетиленгликол, пропиленгликол; гликол етри; угљен дисулфид и други. Мере заштите и терапија тровања. Процена ризика по здравље људи. Законски прописи. <i>Практична настава</i> Практична настава је усаглашена са теоријском наставом и има за задатак да оспособи кандидата да стекне знања о најзначајнијим органским растварачима и њиховој аналитици.		
Препоручена литература 1. Luttrell WE, Jederberg WW, Still KR. Toxicology principles for the industrial hygienist, Fairfax, VA : American Industrial Hygiene Association, 2008. 2. Wypych G. Handbook of solvents, ChemTec Publ, Toronto, Canada, 2001. 3. Toxicological profiles. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 4. Health Safety Guides, WHO 5. Environmental Health Criteria, WHO/IPCS		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		

Назив предмета: Токсикологија перзистентних органских загађивача		
Наставник или наставници: Матовић Ј. Весна, Антонијевић М. Биљана, Ђукић М. Мирјана, Вујановић Л. Драгана, Булат Ј. Зорица		
Статус предмета: изборни предмет модула Токсикологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити из обавезних и изборних предмета прве године		
Циљ предмета: Стицање, примена, анализа и евалуација знања и вештина у области токсикологије перзистентних органских загађивача.		
Исход предмета Оспособљеност за процену токсиколошких карактеристика и процену ризика при експозицији перзистентним органским загађивачима.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Перзистентни органски загађивачи: органохлорни инсектициди, полихлоровани бифенили, полихлоровани дибензодиоксини, полихлоровани дибензофурани, полибромована органска једињења. Токсиколошки значај. Екотоксиколошки значај. Судбина и понашање у животној средини: контаминација воде, ваздуха и земљишта, биоакумулација и биомагнификација, улазак у ланац исхране. Токсикокинетске карактеристике, механизам дејства, метаболизам, биомаркери ефекта и експозиције, карактеристике акутног тровања, карактеристике хроничног тровања, дуготрајна експозиција малим дозама, терапија тровања, аналитика перзистентних органских загађивача у биолошком материјалу и узорцима из животне средине. Интеракције перзистентних органских загађивача са другим токсичним супстанцама. Законски прописи, Стокхолмска конвенција. Теоријски концепт кумулативне процене ризика, предуслови и ограничења, критични токсични ефекат, индекс једињење, фактор еквивалента токсичности. Процена ризика: процена експозиције и карактеризација ризика. <i>Практична настава</i> Претраживање доступне литературе и критичка анализа података о механизму дејства перзистентних органских загађивача. Процена токсиколошких карактеристика перзистентних органских загађивача на основу резултата експерименталних испитивања и студија код људи. Евалуирање максималних резидуалних нивоа. Процена ризика при експозицији резидуалним концентрацијама. Кумулативна процена ризика при експозицији перзистентним органским загађивачима: прикази случајева.		
Препоручена литература 1. Dioxins and Health Including Other Persistent Organic Pollutants and Endocrine disrupters. Edited by Schecter A. John Wiley and Sons Inc., 2012. 2. TOXICOLOGICAL PROFILES. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, USA		
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30 Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, практични рад, консултације, дискусије.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне активности: 30 Усмени испит: 70		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Модул Фармакокинетика и клиничка фармација

Назив предмета: Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета: Разумевање значаја фармакокинетике и метаболизма у развоју новог лека. Познавање различитих дизајна фармакокинетичких студија у зависности од фазе развоја лека. Разумети примену фармакокинетичких принципа у терапији лековима и индивидуализацији режима дозирања лекова.		
Исход предмета: Примена стеченог знања за развој новог лека и у индивидуализацији режима дозирања лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <p><i>Теоријска настава:</i> Регулаторни аспекти фармакокинетичких испитивања. Дизајн фармакокинетичких студија у зависности од фазе развоја лека. Предклиничка <i>in vitro</i> испитивања фармакокинетике и метаболизма потенцијалног лека. Предклиничка фармакокинетичка испитивања у експерименталних животиња. Корелација <i>in vitro-in vivo</i> метаболичких података. Предвиђање фармакокинетике лекова код људи (алометрија, физиолошки модели). Клиничке фармакокинетичке студије. ADME процена потенцијалног лека. Изоензими цитохрома Р-450. Индукција и инхибиција ензимских система, екстрахепатички метаболизам лекова. Кинетика метаболизма лекова. Фармаколошко-токсиколошки значај метаболизма лекова. Метаболизам лекова <i>in vivo</i>. Испитивања потенцијала за фармакокинетичке интеракције и нежељена дејства лекова. Интерпретација података и вредности фармакокинетичких параметара на основу резултата студија. Студије биолошке еквивалентности. Повезаност фармакокинетике и фармакодинамике лекова. Фармакокинетички принципи у индивидуализацији терапије лекова. Значај и употреба фармакокинетичких параметара у корекцији режима дозирања.</p> <p><i>Практична настава:</i> Предвиђање фармакокинетичких процеса, метаболичких путева и вредности параметара на основу физичко-хемијских карактеристика потенцијалног лека. Анализа случајева која обухвата предвиђање интеракција између лекова на нивоу метаболизма. Решавање задатака и израчунавање вредности фармакокинетичких параметара на основу резултата спроведене студије коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу. Израчунавање фармакокинетичких параметара од значаја за студије биолошке еквивалентности. Постављање и прилагођавање режима дозирања лекова на основу података о измереним концентрацијама лека.</p>		
Препоручена литература 1. Shargel L, Wu-Pong S, Yu A. Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 6 th ed. McGraw-Hill, 2012. 2. Rowland M, Tozer TN. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications, 4 th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. 3. Krishna R (ed). Applications of Pharmacokinetic Principles in Drug Development, 1 st ed. Springer, 2003. 4. Coleman M. Human drug metabolism, 2 nd ed. Wiley, 2010. 5. Zhang D, Zhu M, Humphreys WH (eds). Drug Metabolism in Drug Design and Development, 1 st ed. Wiley, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља клиничке фармације		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета: Разумевање терапијских проблема пацијената који болују од различитих болести као и специфичности терапијских проблема код одређених популација. Стицање знања о идентификацији и решавању терапијских проблема пацијената у пракси и начину праћења исхода терапије.		
Исход предмета: Примена стеченог знања у циљу идентификације и решавања терапијских проблема пацијената у пракси и праћењу њиховог исхода.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Врсте терапијских проблема. Начин идентификације терапијских проблема. Интервенције за решавање терапијских проблема. Начин праћења исхода пацијента. Клиничка фармација у терапији болести кардиоваскуларног система, респираторног система, централног нервног система, гастроинтестиналног система, ендокриног система и мускулоскелетног система. Клиничка фармација у терапији инфективних болести и карцинома; анемија и поремећаја електролита. Специфичности фармакотерапије у старих болесника и деце; Терапијски приступ болесницима са промењеном функцијом бубрега и/или јетре; Специфичности фармакотерапије у трудница и дојиља. Лабораторијски параметри за праћење безбедности и ефикасности терапије. <i>Практична настава:</i> Анализа случајева из праксе која обухвата идентификацију терапијских проблема, интервенције за решавање идентификованих проблема, процену резултата лабораторијских параметара и план праћења исхода за мултиморбидне пацијенте који примењују терапију за болести кардиоваскуларног система, респираторног система, централног нервног система, гастроинтестиналног система, ендокриног система, мускулоскелетног система, карцинома, инфективних болести, и/или реналне и хепатичке инсуфицијенције. Идентификација терапијских проблема трудница и дојиља. Лекови који су безбедни и лекови које треба избегавати у трудноћи и током дојења.		
Препоручена литература 1. Dodds L. Drugs in Use. Clinical Case Studies for Pharmacists, Pharmaceutical Press 4 th ed, 2009. 2. Walker R, Whittlesea C. Clinical Pharmacy and Therapeutics, Churchill Livingstone 5 th ed, 2012. 3. Greene R, Harris N. Pathology and Therapeutics for Pharmacists: a Basis for Clinical Pharmacy Practice, Pharmaceutical Press, 3 rd ed, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад; 30 поена: писмени испит; 70 поена		

Назив предмета: Планирање фармакокинетичких студија		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова		
Циљ предмета: Стицање знања за извођење и критичку процену клиничких фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности.		
Исход предмета: Примена стечених знања за извођење и критичку процену (пред)клиничких фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Регулаторни аспекти фармакокинетичких предклиничких и клиничких студија. Дизајн фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Припрема и имплементација протокола клиничких фармакокинетичких студија. Извођење студије биолошке расположивости и биолошке еквивалентности. Прикупљање и обрада података током спровођења фармакокинетичких (пред)клиничких студија. Врсте фармакокинетичке анализе у обради података и за израчунавање вредности фармакокинетичких параметара. Статистичке методе и тестови у обради података из фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Припрема извештаја на основу резултата фармакокинетичких клиничких студија. Процена фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. <i>Практична настава:</i> Припрема плана истраживања и протокола за спровођење фармакокинетичких предклиничких и клиничких студија узимајући у обзир регулаторне аспекте. Припрема плана истраживања и протокола за спровођење студија биолошке еквивалентности узимајући у обзир регулаторне аспекте. Утицај фармакокинетичког профила лека на планирање и извођење фармакокинетичке студије. Извођење фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Тумачење добијених резултата (пред)клиничких фармакокинетичких студија. Припрема извештаја на основу резултата фармакокинетичких (пред)клиничких студија. Критичка процена фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности на основу резултата спроведених студија.		
Препоручена литература 1. Chow S-C, Liu J-P. Design and Analysis of Clinical Trials: Concepts and Methodologies, 2 nd ed, Wiley-Interscience, 2003. 2. Piantadosi S. Clinical Trials: A Methodologic Perspective 2 nd ed, Wiley-Interscience, 2005. 3. Chow S-C, Liu J-P. Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies, 3 rd ed. Chapman and Hall/CRC, 2008. 4. Hauschke D, Steinijans V, Pigeot I. Bioequivalence Studies in Drug Development: Methods and Applications, 1 st ed. Wiley, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Варијабилност у фармакокинетици лека		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова		
Циљ предмета: Разумевање утицаја различитих фактора на варијабилност у фармакокинетици лекова, и значаја терапијског мониторинга током терапије одређених лекова.		
Исход предмета: Процена утицаја различитих фактора варијабилности на фармакокинетiku лека и примена принципа индивидуализације режима дозирања одабраних група лекова на основу података током терапијског мониторинга.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Клинички значајни извори фармакокинетичке варијабилности лекова. Физиолошки фактори који утичу на фармакокинетичку варијабилност лекова. Патолошки фактори који утичу на фармакокинетичку варијабилност лекова. Спољашњи фактори који утичу на фармакокинетичку варијабилност лекова. Потреба за праћењем лекова у терапији. Терапијски мониторинг лекова у посебним популацијама болесника. Постављање режима дозирања лекова и индивидуализација терапије у гојазних пацијената, трудница, педијатријској и геријатријској популацији пацијената, пацијената са ослабљеном функцијом бубрега, јетре. Принципи индивидуализације режима дозирања на основу података о измереним нивоима одабраних група лекова: антибиотици, антиепилептици, имуносупресивни лекови, дигоксин, литијум, теофилин. <i>Практична настава:</i> Решавање случајева из праксе који обухватају тумачења клинички значајних извори фармакокинетичке варијабилности лекова. Припрема протокола добијања узорака биолошког материјала за спровођење терапијског мониторинга лекова. Решавање задатака применом принципа индивидуализације режима дозирања на основу података о измереним нивоима одабраних група лекова: антибиотици, антиепилептици, имуносупресивни лекови, дигоксин, литијум, теофилин. Индивидуализација режима дозирања у гојазних пацијената, трудница, педијатријској и геријатријској популацији пацијената, пацијената са ослабљеном функцијом бубрега, јетре.		
Препоручена литература 1. Bauer L. Applied Clinical Pharmacokinetics, 2 nd ed. McGraw-Hill Medical, 2008. 2. Burton ME, Shaw LM, Schentag JJ, Evans WE. Applied Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Principles of Therapeutic Drug Monitoring, 4 th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 3. Winter M. Basic Clinical Pharmacokinetics, 5 th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2009. 4. Rowland M, Tozer TN. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications, 4 th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. 5. Murphy JE. Clinical Pharmacokinetics, 5 th ed. American Society of Health-System Pharmacists, 2011.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Интеракције и нежељена дејства лекова, безбедност лекова и фармаковигиланца		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета: Стицање знања за критичку процену клиничког значаја интеракција лекова и испољених нежељених дејстава лекова у циљу безбедне примене лекова.		
Исход предмета: Примена стечених знања за критичку процену клиничког значаја интеракција лекова и испољених нежељених дејстава лекова у циљу безбедне примене лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Истраживање фармакодинамичких и фармакокинетичких интеракција. Процена интеракција лекова на основу резултата лабораторијских испитивања. Процена клиничког значаја интеракција лекова. Истраживање нежељених дејстава лекова. Фактори предиспозиције за појаву нежељених дејстава лекова. Начини праћења нежељених дејстава лекова. Значај праћења нежељених дејстава лекова (Фармаковигиланца). Евидентирање и анализа нежељених дејстава лекова. Улога и значај истраживања у фармаковигиланци. Истраживање нежељених дејстава лекова који се примењују у терапији болести централног нервног система, кардиоваскуларних, респираторних, гастроинтестиналних, ендокриних, малигних и инфективних болести. Безбедна примена лекова код трудница и деце. <i>Практична настава:</i> Анализа случајева из праксе - идентификација и превенција нежељених исхода интеракција. пацијената који примењују терапију за болести кардиоваскуларног система респираторног система, централног нервног система, гастроинтестиналног система, ендокриног система, мускулоскелетног система, карцинома, инфективних болести, и/или реналне и хепатичке инсуфицијенције. Развој студије за истраживање интеракција у клиничкој пракси. Критичка процена публикованих истраживања клинички значајних интеракција лек - лек, лек – храна и лек - дијететски суплемент. Критичка процена публикованих студија о нежељеним реакцијама на лек.		
Препоручена литература 1. Tatro D. Drug Interaction Facts™: Published by Facts & Comparisons (Drug Interaction Facts), Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 2. Baxter K ed. Stockley s Drug Interactions, Pharmaceutical Press, 2012. 3. PDR Guide to Drug Interactions, Side Effects, and Indications, Thomson Healthcare; 62 nd ed, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад; 30 поена: писмени испит 70 поена		

Назив предмета: Планирање клиничких студија у истраживањима клиничке фармације		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета: Стицање знања за планирање, извођење и критичку процену клиничких студија у медицини и фармацији.		
Исход предмета: Примена стечених знања за планирање, извођење и критичку процену клиничких студија у фармацији и медицини.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Класификација и дизајн клиничких студија. Циљеви истраживања у здравству. Истраживања фокусирана на експозицију, болест, популацију. Кохортне студије, студије случај-контрола, студије пресека. Рандомизоване контролисане клиничке студије. Мета-анализе. Поузданост и применљивост резултата клиничке студије. Методе рандомизације и алокације. Утврђивање броја учесника. Регрутација испитаника. Етика у извођењу клиничких студија. Квалитативна истраживања. Примена упитника у здравственим истраживањима, предности и недостаци. Истраживање здравствених услуга, клинички одит, обезбеђење квалитета услуге. Фармакоекономске анализе. Планирање анализе минимизације трошкова, анализе исплативости, анализе односа трошкова и корисности и анализе односа трошак корист. Дисконтовање. <i>Практична настава:</i> Развој методологије за истраживање одређеног клиничког проблема– постављање циљева истраживања, одабир дизајна клиничке студије за спровођење истраживања, процена броја испитаника и методе рандомизације. Постављање критеријума за укључивање и искључивање испитаника. Начин обраде резултата, очекивани исходи. Развој методологије за истраживање одређене фармакоекономске проблематике – постављање циљева истраживања, одабир одговарајућег дизајна фармакоекономске анализе, процена броја испитаника и начин обраде података. Примена техника одлучивања при доношењу одлука о односу корист/трошак у фармакоекономским анализама. Примена дисконтовања у фармакоекономским анализама.		
Препоручена литература 1. Brody T. Clinical Trials: Study Design, Endpoints and Biomarkers, Drug Safety, and FDA and ICH Guidelines. Academic Press; 1 st ed. 2011. 2. Chow S-C, Liu JP. Design and Analysis of Clinical Trials: Concepts and Methodologies, Wiley-Interscience; 2 Sub edition, 2003. 3. Bowling A. Research Methods in Health: Investigating Health and Health Services. Open University Press; 3 rd ed, 2009. 4. Arnold RJ. Pharmacoeconomics: From Theory to Practice. CRC Press; 1 st ed, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена; писмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља фармакологије		
Наставник или наставници: Савић М. Мирослав, Степановић-Петровић М. Радица		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања потребних за разумевање основних карактеристика фармаколошког профила представника одабране фармакотерапијске класе, заснованих на резултатима <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> претклиничких, као и клиничких испитивања.		
Исход предмета Способност самосталне интерпретације резултата основних претклиничких испитивања лекова. Способност критичког сагледавања комплетности доступног фармаколошког профила лека. Сагледавање резултата претклиничких испитивања у контексту налаза истраживања на људима. Разумевање предности и недостатака лекова из одабране фармакотерапијске класе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Циљна места дејства лекова. Интеграција нервне, ендокрине и имунолошке регулације вишећелијског организма. Механизми дејства неуротрансмитера, хормона и локалних медијатора. Интеракција лек-механизми биолошке регулације. Механизми трансдукције сигнала. Рецептори, јонски канали, ензими, транспортери. <i>In vitro</i> испитивања афинитета и ефикасности лека. Ефикасност и јачина. Агонисти, инверзни агонисти, антагонисти. Однос дозе и ефекта, квантални и степености. Толеранција и резистенција на дејство лека. Принципи истраживања лекова на животињама. Примарна фармакодинамска испитивања. Секундарна фармакодинамска испитивања. Безбедносна фармакологија. Токсиколошки профил лека. Акутна токсичност. Токсичност након понављање примене лека. Мутагеност. Тератогеност. Карциногеност. Интерпретација резултата токсиколошких студија и екстраполација резултата на људе. Процена ефикасности и безбедности лека. Клиничка и фармакоепидемиолошка истраживања. Фармаколошки профил лека. Механизми дејства, фармаколошки ефекти, терапијска примена и нежељена дејства терапијске класе лекова од истраживачког значаја за кандидата.		
Препоручена литература 1. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale's Pharmacology. 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2011. 2. Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC (eds). Goodman&Gliman's the Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th editon. McGraw Hill, 2011. 3. Kenakin T. A Pharmacology Primer: Theory, Applications and Methods, 2nd edition. Academic Press, London, 2006. 4. Katzung BG (ed). Basic&Clinical Pharmacology, 12th ed, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 2012. 5. Hacker M, Bachmann K, Messer W. Pharmacology Principles and Practice. Academic Press, Amsterdam, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице и семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Методологија у фармакокинетичким студијама и методолошки аспекти моделовања података		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова		
Циљ предмета Упознати се са методолошким карактеристикама различитих приступа у анализи фармакокинетичких података.		
Исход предмета Процена и употреба оптималног метода за одређивање фармакокинетичких параметара код сложених случајева у пракси и рад са фармакокинетичким програмима у моделовању и симулацији података.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Различити приступи за израчунавање фармакокинетичких параметара АДМЕ процеса I и 0 реда. Непросторна фармакокинетичка анализа. Просторна фармакокинетичка анализа. Линерани, генерализовано линеарни и нелинеарни модели комбинованих ефеката. Бајесово моделовање фармакокинетичких података. Методе процене параметара популационом фармакокинетичком анализом. Физиолошки засновани (перфузиони) модели за сваки од АДМЕ процеса. Фармакокинетичко-фармакодинамичко (ФК/ФД) моделовање. Принципи симулације. Коришћење различитих фармакокинетичких програма за израчунавање фармакокинетичких параметара и извора фармакокинетичке варијабилности лекова. <i>Практична настава:</i> Решавање задатака и израчунавање фармакокинетичких параметара применом просторне анализе уз коришћење софтвера за фармакокинетичку анализу. Решавање задатака и израчунавање вредности фармакокинетичких параметара применом непросторне анализе уз коришћење софтвера за фармакокинетичку анализу. Тумачење вредности фармакокинетичких параметара биолошких лекова. Грађење физиолошких, популационих и фармакокинетичко-фармакодинамичких модела уз коришћење софтвера за фармакокинетичко моделовање. Коришћење развијених фармакокинетичких модела у предвиђањима профила концентрације лека у функцији времена по примени одређеног режима дозирања. Коришћење развијених фармакокинетичко-фармакодинамичких модела у предвиђањима профила концентрације лека у функцији времена и ефикасности/безбедности примене лека одређеним режимом дозирања.		
Препоручена литература 1. Rosenbaum S. Basic Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: An Integrated Textbook and Computer Simulations, 1 st ed. Wiley, 2011. 2. Bonate PL. Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Modeling and Simulation, 2 nd ed. Springer, 2011. 3. Ette EI, Williams PJ. Pharmacometrics: The Science of Quantitative Pharmacology, 1 st ed. Wiley-Interscience, 2007. 4. Gabrielsson J, Weiner D. Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Data Analysis: Concepts and Applications, 4 th ed. Swedish Pharmaceutical Press, 2007. 5. Peters SA. Physiologically-Based Pharmacokinetic (PBPK) Modeling and Simulations: Principles, Methods, and Applications in the Pharmaceutical Industry, 1 st ed. Wiley, 2012.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад; 30 поена: писмени испит; 70 поена		

Назив предмета: Методологија у истраживању клиничке фармације		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Одабрана поглавља клиничке фармације		
Циљ предмета		
Стицање знања о различитим методолошким приступима истраживања у клиничкој фармацији.		
Исход предмета		
Примена стечених знања за одабир одговарајуће методе за планирање и извођење истраживања у клиничкој фармацији. Критичка процена методологије истраживања у клиничкој фармацији.		
Садржај предмета (од 150-200 речи)		
<p><i>Теоријска настава:</i> Методологија у истраживању ефикасности, безбедности терапије и фармакоекономије. Методологија развоја упитника за процену адхеренце, квалитета живота, ефикасности и безбедности терапије. Семи-структурирани интервју. Садржај упитника, врсте питања, анонимност, врсте одговора. Начин постављања питања, редослед питања. Процена валидности, поузданости и сензитивности упитника који се примењују у истраживању у клиничкој фармацији. Тестови значајности и корелације. Cronbach-α и интерна конзистенција. Анализа фактора. Критичка процена валидираних упитника који се користе у истраживањима у клиничкој фармацији. Развој и валидација методе за мерење концентрација лекова, биолошких маркера и/или лабораторијских параметара у биолошком материјалу. Развој и валидација фармакоекономских студија. Једносмерна и двосмерна анализа сензитивности. Дрво одлуке и Марковљеви модели.</p> <p><i>Практична настава:</i> Развој упитника за процену адхеренце, квалитета живота, ефикасности и безбедности терапије за пацијенте који болују од болести кардиоваскуларног система респираторног система, централног нервног система, гастроинтестиналног система, ендокриног система, мускулоскелетног система, карцинома, инфективних болести, и/или реналне и хепатичке инсуфицијенције. Примена упитника у клиничкој пракси. Обрада добијених резултата применом тестова значајности и корелације. Развој методологије за спровођење фармакоекономске анализе. Критичка процена фармакоекономских студија из литературе.</p>		
Препоручена литература		
1. Fayers P, Machin D. Quality of Life: The Assessment, Analysis and Interpretation of Patient-reported Outcomes. Wiley; 2 nd ed, 2007. 2. Jacobsen K. Introduction to Health Research Methods. Jones & Bartlett Learning; 1 st ed, 2011. 3. Swartz ME, Krull IS. Handbook of Analytical Validation. CRC Press; 1 st ed, 2012. 4. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes, Oxford University Press; 3 rd ed, 2005.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити: писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Фармакокинетика биолошких лекова		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Фармакокинетика и метаболизам у развоју и примени лекова		
Циљ предмета: Познавање специфичности и фактора који утичу на фармакокинетичке процесе биолошких лекова.		
Исход предмета: Примена стеченог знања за развој новог биолошког лека и у индивидуализацији режима дозирања биолошких лекова на основу података из фармакокинетичких и/или фармакокинетичко-фармакодинамичких студија.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Значај и место фармакокинетике у развоју биолошких лекова. Регулаторни аспекти у области фармакокинетичких студија биолошких лекова. Повезаност фармакокинетике са технологијом и фармакодинамиком биолошких лекова. Биоаналитичке методе које се користе у фармакокинетичким студијама биолошких лекова. Фармакокинетичке карактеристике протеина и пептида. Фармакокинетичке карактеристике моноклонских антитела. Фармакокинетичке карактеристике олигонуклеотида. Фармакокинетичке карактеристике виралних и неvirалних генских вектора за испоруку лека. Фармакокинетичка анализа и тумачење добијених вредности фармакокинетичких параметара биолошких лекова. Биолошки слични лекови. Дизајн фармакокинетичких студија биолошких лекова и испитивање варијабилности на нивоу фармакокинетичких процеса. Фармакокинетички-фармакодинамички модели изабраних биолошких лекова. Физиолшки засновани (перфузиони) модели биолошких лекова. <i>Практична настава:</i> Решавање задатака и израчунавање вредности фармакокинетичких параметара на основу резултата спроведене студије коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу. Тумачење фармакокинетичких параметара биолошких лекова. Прилагођавање режима дозирања лекова на основу података о измереним концентрацијама биолошких лекова. Грађење и тумачење фармакокинетичко-фармакодинамичких модела изабраних биолошких лекова коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу. Грађење и тумачење физиолшки заснованих (перфузионих) модела изабраних биолошких лекова коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу.		
Препоручена литература 1. Meibohm B. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Biotech Drugs, 1 st ed. Wiley-Blackwell, 2006. 2. Kontermann R. Therapeutic Proteins: Strategies to Modulate Their Plasma Half-lives, 1 st ed. Wiley-Blackwell, 2012.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад; 30 поена: писмени испит; 70 поена		

Назив предмета: Праћење адхеренце, ефикасности и безбедности		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакокинетика и клиничка фармација		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Одабрана поглавља клиничке фармације 1 и 2		
Циљ предмета: Стицање знања за праћење и критичку процену адхеренце, ефикасности и безбедности лекова		
Исход предмета: Примена стечених знања за праћење и критичку процену адхеренце, ефикасности и безбедности терапије		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Исходи терапије. Узроци ниског степена адхеренце и/или изостанка ефикасности и безбедности терапије. Грешке у лечењу и начини њихове превенције. Начини праћења комплијансе, адхеренце, конкордансе. Значај валидног и поузданог праћења исхода пацијената. Процена валидности, поузданости и сензитивности мерних инструмената за праћење адхеренце, ефикасности и безбедности. Методе за побољшање квалитета живота пацијента. Улога истраживања у побољшању исхода терапије. Стратегије за побољшање степена адхеренце, ефикасности и безбедности терапије. Специфичности праћења адхеренце, ефикасности и безбедности у терапији болести централног нервног система, кардиоваскуларног система, респираторног система, мускуло-скелетног система и гастро-интестиналног система. <i>Практична настава:</i> Развој методе за праћење адхеренце, ефикасности и безбедности пацијената који примењују терапију за болести кардиоваскуларног система, респираторног система, централног нервног система, гастроинтестиналног система, ендокриног система, мускуло-скелетног система, карцинома, инфективних болести, и/или реналне и хепатичке инсуфицијенције. Критичка процена публикованих истраживања из области праћења адхеренце, ефикасности и безбедности терапије пацијената. Критичка процена студија квалитета живота пацијента. Критичка процена валидности, поузданости и сензитивности мерних инструмената за праћење адхеренце, ефикасности и безбедности.		
Препоручена литература 1. Fayers P, Machin D. Quality of Life: The Assessment, Analysis and Interpretation of Patient-reported Outcomes. Wiley; 2 nd ed, 2007. 2. Walker R, Whittlesea C. Clinical Pharmacy and Therapeutics, Churchill Livingstone 5 th ed, 2012. 3. Kane RL, Radosevich DM. Conducting Health Outcomes Research. Jones & Bartlett Learning; 1 st ed, 2010.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 90	Практична настава: 90
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити: писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Модул Фармакогнозија

Назив предмета: Одабрана поглавља фармакогнозије 1		
Наставник или наставници: Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са структуром, карактеристикама, основним принципима изоловања, пречишћавања и хемијске анализе одређених метаболита биљака, као и њиховом фармаколошком активношћу.		
Исход предмета Студент је оспособљен да испита и критички сагледа фармакогнозијски потенцијал нове биљне сировине.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Методологија и приступ научноистраживачком раду у области фармакогнозије. Нова фармаколошки активна једињења из различитих класа секундарних метаболита биљака (алкалоиди, флавоноиди, кумарини, лигнани, хинони, цијаногени хетерозиди, глукозинолати, алиини, сапонозиди, танини, терпеноиди, полиацетилени, етарска уља итд.). Заступљеност одређених метаболита у биљним врстама као основа за откривање нових биљних лековитих сировина. Хемотаксономски значај одређених секундарних метаболита биљака. Значај изучавања биосинтетских процеса и познавања њихових специфичности у циљу потенцијалне примене за унапређење производње конкретног метаболита (добивање биљне сировине дефинисаног квалитета). Методе изоловања и пречишћавања једињења из биљног материјала, као и методе њихове квалитативне и квантитативне хемијске анализе. Фармаколошка активност секундарних метаболита биљака и повезаност њихове хемијске структуре и фармаколошке активности. Основни принципи испитивања оправданости традиционалне примене биљних дрога и препарата биљних дрога и дефинисања потенцијално нових природних лековитих сировина. <i>Студијски истраживачки рад</i> Преглед научне литературе и лабораторијски рад у циљу решавања конкретних задатака и проблема.		
Препоручена литература 1. Evans WC. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. Edinburgh, London, New York, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Elsevier; 2009. 2. Heinrich M, Barnes J, Gibbons S, Williamson E. Fundamental of Pharmacognosy and Phytotherapy. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. 3. Ковачевић Н. Основи фармакогнозије. Београд: Српска школска књига, 2004. 4. Liang XT, Fang WS. Medicinal Chemistry of Bioactive Natural Products, Hoboken NJ: Wiley – Interscience; 2006. 5. Teuscher E, Melzig MF, Lindequist U. Biogene Arzneimittel. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH; 2004. 6. Hänsel R, Sticher O. Pharmakognosie - Phytopharmazie. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2007. 7. Ph. Eur. 7. Strasbourg: The Council of Europe; 2011. 8. Gupta MP, Handa SS, Vasisht S. (eds). Biological Screening of Plant Constituents (Training Manual). Trieste: ICS UNIDO; 2007.		
Број часова активне наставе: 120	Предавања: 60	Студијски истраживачки рад: 60
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад, теренски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитни поени: максимално 40 поена. Завршни испит: максимално 60 поена.		

Назив предмета: Одређивање структуре секундарних метаболита биљака		
Наставник или наставници: Веле В. Тешевић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета		
Одређивање потпуне хемијске структуре изолованих метаболита биљака.		
Исход предмета		
Оспособљеност за примену савремених инструменталних техника идентификације (UV/Vis, NMR, IC и MS) у анализи секундарних метаболита биљака.		
Садржај предмета		
Примена метода спектралне анализе: ултраљубичасте/видљиве спектроскопије (UV/Vis); инфрацрвене спектроскопије (IC); масене спектрометрије (MS). Детаљније о нуклеарно-магнетно резонантној спектроскопији (NMR). Основни принципи резонанције, детекција NMR сигнала (континуално озрачивање и FT NMR), хемијско померање (δ), константа спрезања (J), интеграл, мултиплицитет сигнала (спектри првог и вишег реда), веза између структуре једињења и спектралних ^1H и ^{13}C NMR података. Основе вишепулсних NMR техника и тандемне масене спектрометрије. Анализа и тумачење спектра. Обједињење података и дефинисање хемијске структуре. Анализа спектра изолованих метаболита. Комбиновање добијених података у циљу одређивања структуре. Упознавање и коришћење табеларних спектралних података.		
Препоручена литература		
1. Милосављевић МС. Структурне инструменталне методе. Београд: Хемијски факултет; 1997. 2. Гођевац Д, Тешевић В. Структурне инструменталне методе - збирка спектра. Београд: Хемијски факултет; 2005. 3. Smith RM. Understanding Mass Spectra. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.; 2005. 4. Pretsch E, Clerck T, Seibl J, Simon W. Tablice za određivanje strukture organskih spojeva. Meić Z, Žinić M. Zagreb: SKTH/Kemija u industriji; 1982.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе		
Предавања, интерактивна настава, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: до 30 поена.		
Писмени испит: до 35 поена. Усмени испит: до 35 поена.		

Назив предмета: Одабрана поглавља фармакогнозије 2		
Наставник или наставници: Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Одабрана поглавља фармакогнозије 1		
Циљ предмета Упознавање са савременим начинима и методама производње, дефинисањем параметара квалитета и методама контроле квалитета биљних сировина/биљних дрога/препарата биљних дрога за потребе фармацеутске и сродних индустрија.		
Исход предмета Студент је оспособљен да учествује у унапређењу производње биљних сировина, предлаже начин контроле квалитета биљних дрога/препарата биљних дрога, као и да на основу резултата истраживања дефинише параметре квалитета нових биљних дрога/препарата биљних дрога.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Савремена производња и примарна прерада биљних сировина које се користе за добијање биљних дрога и препарата биљних дрога или за изоловање једињења за потребе фармацеутске и сродних индустрија. Сагледавање могућности коришћења самониклих биљака и природних станишта за прикупљање биљне сировине кроз примену <i>добре праксе сакупљања биљака</i> . Указивање на различите утицаје на квалитет биљне сировине и то повезано са појмом географског порекла као мерила специфичности и квалитета. Основни принципи агрономске производње лековитих биљака и најчешћи начини на који се може утицати на унапређење квалитета произведене биљне сировине. Најважнији аспекти <i>добре праксе ратарске производње</i> који се односе на лековите биљке. Примери органске производње. Представљање могућности примене <i>in vitro</i> биљне културе за производњу биомасе, односно одређеног комплекса једињења или за биотрансформацију конкретних једињења. Контрола квалитета биљних дрога/препарата биљних дрога/биљних производа. Начини дефинисања параметара квалитета нових биљних сировина (биљних дрога/препарата биљних дрога), а на основу резултата који су добијени током истраживачког процеса. Упознавање са основном законском регулативом из ове области. <i>Студијски истраживачки рад</i> Преглед научне литературе и лабораторијски рад у циљу решавања конкретних задатака и проблема.		
Препоручена литература 1. WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants. Geneva: World Health Organization; 2003. 2. WHO guidelines on good manufacturing practices (GMP) for herbal medicines. Geneva: World Health Organization; 2007. 3. WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues. Geneva: World Health Organization; 2007. 4. Handa SS, Khanuja SPS, Longo G, Rahesh DD. (eds). Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Trieste: International Centre for Science and High Technology; 2008. 5. Ковачевић Н. Основи фармакогнозије. Београд: Српска школска књига, 2004. 6. Hänsel R, Sticher O. Pharmakognosie - Phytopharmazie. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007. 7. Ph. Eur. 7. Strasbourg: The Council of Europe; 2011. 8. Vasisht K, Kumar V. (eds). Trade and Production of Herbal Medicines and Natural Health Products. Trieste: ICS UNIDO; 2002.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад, теренски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитни поени: максимално 40 поена. Завршни испит: максимално 60 поена.		

Назив предмета: Скрининг фармаколошке активности биљних изолата		
Наставник или наставници: Силва Љ. Добрић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са основним принципима фармакологије и методама скрининга у експерименталној фармакологији с посебним освртом на фармаколошки скрининг биљних дрога, препарата биљних дрога и биљних лекова. Организација и спровођење преклиничких и клиничких испитивања биљних лекова.		
Исход предмета Стицање основних знања из експерименталне и клиничке фармакологије и оспособљеност за самосталан рад у оквиру фармаколошко-токсиколошких испитивања биљних дрога, препарата биљних дрога или биљних лекова, укључујући и обраду и тумачење резултата и извештаја о фармаколошко-токсиколошким и клиничким испитивањима истих.		
Садржај предмета Основни подаци о организацији рада у фармаколошко-токсиколошкој лабораторији и раду са лабораторијским животињама и биолошким системима. Добра лабораторијска пракса. Упознавање са методама „скрининга фармаколошке активности” које се примењују код биљних дрога и препарата биљних дрога. Методе "in silico", "in vitro" и "in vivo". Антимикробна активност. Антиоксидантна активност. Антиинфламаторна активност. Антиулкусна активност. Хепатопротективна активност. Имуномодулаторна активност. Аналгетска активност. Бихевијорални модели. Токсиколошка испитивања (акутна, субакутна, хронична, репродуктивна токсичност, генотоксичност, канцерогеност). Начини обраде података и приказа резултата. Критички осврт и доношење закључка о подацима из литературе. Указивање на специфичности биљних лекова и проблеме које из њих произилазе при фармаколошким-токсиколошким и клиничким испитивањима. Планирање и извођење експеримената из одабраних фармаколошко-токсиколошких модела. Обрада података и приказ резултата истраживања. Проучавање изабраних радова из литературе и њихова критичка анализа.		
Препоручена литература: радови у научним часописима; одговарајућа законска и подзаконска акта; монографске публикације: 1. Williamson EM, Okpako DT, Evans FJ. Selection, Preparation and Pharmacological Evaluation of Plant Material. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons; 1996. 2. Schulz V, Hänsel R, Tyler VE. Rational Phytotherapy. 4th ed. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 2001. 3. Barrett M. The Handbook of Clinically Tested Herbal Remedies, vol. 1-2. New York, London, Oxford: The Haworth Herbal Press; 2004. 4. Gad SC (ed.). Animals Models in Toxicology. 2nd ed. Boca Raton, New York: Taylor & Francis Group; 2007. 5. Lee C-J, Lee LH, Wu CL, Lee BR, Chen M-L. Clinical Trials of Drugs and Biopharmaceuticals. Boca Raton, New York: Taylor & Francis Group; 2006. 6. Драгојевић-Симић В, Добрић С, Бокоњић Д. Фармаколошки приручник са рецептуром. Београд: Војномедицинска академија; 2012.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад, израда плана претклиничких и клиничких испитивања биљних дрога, препарата биљних дрога, односно биљних лекова		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 30 поена. Завршни испит: до 70 поена.		

Назив предмета: Одабрана поглавља ботанике		
Наставник или наставници: Радиша Б. Јанчић, Бранислава С. Лакушић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета. Еволуциона морфологија биљака. Примарни и секундарни метаболизам – основни токови. Локализација примарних и секундарних метаболита у вегетативним и репродуктивним органима и њихова биолошка улога. Секретија и секреторне структуре. Принципи таксономије. Ботаничка номенклатура, номенклатурни тип. Системи класификације, конструкција и њихов информативни значај. Упознавање са најефикаснијим системима за дијагностику таксона.		
Исход предмета. Познавање морфолошких структура, њихове особине, функције и адаптивни значај. Разумевање дескрипције таксона. Схватање улоге примарних и секундарних метаболита, њиховог адаптивног значаја и употребне вредности. Сналажење у номенклатурном делу дескрипције таксона. Могућност коришћења информација ускладиштених у системима класификације, дијагностицирање припадности биљке одређеном таксону коришћењем кључева, иконографија, хербаријума... Способност правилног формирања хербарске колекције, свест о значају исправног депоновања конзервираних биљака.		
Садржај предмета Морфологија биљака: особине вегетативних (коренов систем - метаморфозе, систем изданака – стабло, лист, пуполци - метаморфозе) и репродуктивних органа (спорофили, стробилуси, шишарке, цвет) њихова функција, адаптивни значај – особине настале као последица еволуције природном селекцијом. Морфолошке особине као таксономски карактери и њихова дистрибуција међу васкуларним биљкама. Хомологије и аналогии у морфологији, ДеКандолово правило, дијагностички карактери. Примарни и секундарни метаболити – биолошка улога и употребна вредност. Локализација примарних метаболита у ткивима и органима и веза са њиховим коришћењем у метаболизму (непосредно или из створених резерви). Таксономски значај примарних метаболита (присуство или одсуство појединих облика, карактер скробних зрна). Секундарни метаболити: основне групе, место синтезе, секреторне структуре, дистрибуција међу васкуларним биљкама, биолошка улога, адаптивни значај (атрактанти, репеланти, бактерицидно и фунгицидно деловање), могућности употребе као таксономских маркера. Таксономија (номенклатура, дескрипција, дијагностика). Таксономски карактери (врсте, употребна вредност и начин употребе). Дефиниција таксона. Системи класификације (природни, филогенетски, специјални), специфичности њихове употребе и значај могућности предвиђања. Најзначајнији савремени системи класификације. Научна имена таксона (правило номенклатурног типа, холотип, синтип, лектотип, хомоними, синоними). Употреба средстава за дијагностику (кључева, иконографија, хербаријума, и одговарајућих софтвера).		
Препоручена литература 1. Evert R. Esau's Plant Anatomy. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.; 2006. 2. Јанчић Р, Стојановић Д. Економска ботаника. Београд: Завод за издавање уџбеника; 2008. 3. Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons Vol I&II. London: Oxford, Clarendon Press; 1988. 4. Марин, П. Биохемијска и молекуларна систематика биљака. Београд: ННК Интернационал; 2003. 5. Jones SB, Luchsinger AE. Plant systematics. USA: McGraw-Hill; 1979. 6. Davis PH, Heywood VH. Principles of Angiosperm taxonomy. Edinburgh and London: Oliver & Boyd; 1963. 7. Међународни ботанички кодекс. Загреб: SNL; 1987. 8. Јанчић, Р. Речник ботаничких морфолошких појмова. Београд: САНУ; 2010. 9. Applequist W. The identification of medicinal plants. Missouri, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press; 2006. 10. Јосифовић М, ед. Флора СРС, 1 – 10 том. Београд: САНУ; 1970.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 60 поена. Завршни испит (усмена одбрана семинарског рада): до 40 поена.		

Назив предмета: Структура и карактеристике секундарних метаболита биљака		
Наставник или наставници: Владимир М. Савић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања о хемијским трансформацијама од значаја за настанак секундарних метаболита, упознавање са метаболичким путевима: ацетатни, шикиматски, мевалонски; настанак алкалоида из аминокиселина.		
Исход предмета Разумевање хемијских процеса који су од значаја за настанак секундарних метаболита, познавање метаболичких путева одговорних за настанак секундарних метаболита.		
Садржај предмета Структура и особине градивних блокова и механизми у настанку секундарних метаболита; алкиловање (нуклеофилне супституције, електрофилне адиције), Wagner-Meerwein-ова премештања (стабилност и трансформације карбокатјона), алдолне реакције, реакције алдехида/кетона и амина, Mannich-ова реакција, трансминације, декарбоксилације, редокс процеси (дехидрогеназе, оксидазе, Baeyer Villiger-ова оксидација, фенолно оксидативно купловање). Ацетатни пут (ароматични поликетиди, макролиди, полиетри): синтеза неких поликетиди из ацетата, циклизационе реакције поликетиди које воде стварању ароматичних структура, алкиловање, фенолно купловање, оксидативна деградација ароматичног прстена, Diels-Alder-ова реакција у настанку полицикличких природних производа. Шикиматски пут (флавоноиди, стилбени): ароматичне аминокиселине, циметна киселина, лигнани, кумарини, флавонолигнани, изофлавоноиди. Мевалонски и деоксисилулоза фосфатни пут (терпени, стероиди); стероиди као пример модификованих тритерпеноида, стереохемијске особине стероида. Настанак алкалоида из аминокиселина (лизин, тирозин, триптофан, орнитин): пиролидини и тропански алкалоиди из орнитина; пиперидински, хинолизидински и индолизински алкалоиди из лизина; фенилетиламини, тетрахидроизохинолини и други алкалоиди из тирозина; индолови, карболински, хинолински алкалоиди из триптофана; остали алкалоиди који не настају директно из поменутих аминокиселина. Хемијска синтеза одабраних природних производа.		
Препоручена литература - Dewick P.M. Medicinal Natural Products. Chichester: John Wiley and Sons; 2002. - оригинални научни радови		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, консултације, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 30 поена. Завршни испит: семинарски рад: до 35 поена; усмени испит: до 35 поена.		

Назив предмета: Одабрана поглавља инструменталних метода		
Наставници: Весна С. Кунтић, Славица М. Благојевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање с теоријским принципима и савременим модификацијама одабраних хроматографских метода, метода спектралне анализе и одабраних електрохемијских метода које се примењују у области испитивања и контроле квалитета биљних дрога, препарата биљних дрога и биљних производа.		
Исход предмета Познавање теоријских принципа одабраних инструменталних метода и оспособљеност за примену одабраних хроматографских метода, метода квалитативне и квантитативне спектралне анализе, као и одабраних електрохемијских инструменталних метода у научно–истраживачком раду у области анализе биљних дрога, препарата биљних дрога и биљних производа.		
Садржај предмета Хроматографске методе. Принципи хроматографског раздвајања. Хроматографске колоне и детектори. Хроматограми и параметри хроматографског раздвајања. Примена основних и савремених модификованих хроматографских техника: хроматографија на танком слоју, унапређена хроматографија на танком слоју, јоноизмењивачка хроматографија, „flash” хроматографија, гел филтрација, гасна и течна хроматографија за анализу етарских уља и екстракта биљних дрога. Методе квалитативне и квантитативне спектралне анализе: теоријски принципи молекулске апсорпционе спектрофотометрије и примена за анализу биљних екстракта. Теоријски принципи инфрацрвене спектрометрије (IC) и примена у области структурне анализе биљних дрога. Теоријски принципи атомске апсорпционе спектрометрије (AAC) и пламене фотометрије. Технике AAC (пламене и непламене технике). Примена AAC и пламене фотометрије за одређивање метала у узорцима биљног порекла. Теоријски принципи флуориметрије и примена. Масена спектроскопија, јонски извори и начини јонизације, масени анализатори и детектори јона. Масени спектри. Примена масене спектрометрије и спрегнутих метода (гасна хроматографија/масена спектрометрија и течна хроматографија/масена спектрометрија) у анализи екстракта биљних дрога. Метода потенциометријске титрације: принцип, избор индикаторске електроде, потенциометријске криве. Примена потенциометријских титрација за квантитативну анализу биљних дрога.		
Препоручена литература 1. Skoog DA., Holler FJ, Nieman TA. Principles of Instrumental Analysis. Philadelphia: Saunders College Publishing; 1998. 2. Тодоровић М, Ђурђевић П, Антонијевић В. Оптичке методе инструменталне анализе. Београд: Универзитет у Београду, Хемијски факултет; 1997. 3. Hoffman E, Stroobant B, Mass Spectrometry Principles and Applications. New York: J. Wiley; 2002. 4. Милосављевић С, Структурне инструменталне методе. Београд: Универзитет у Београду, Хемијски факултет; 1996. 5. Ментус С, Електрохемија. Београд: Универзитет у Београду, Факултет за физичку хемију; 2008.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе: Предавања, консултације, студијски истраживачки рад		
Оцена знања Семинарски рад (из области одабраних инструменталних метода које се примењују у области научно–истраживачког рада кандидата): до 50 поена. Презентација и одбрана семинарског рада пред комисијом коју чине предметни наставници: до 50 поена.		

Назив предмета: Примена гасне и течне хроматографије у анализи биљних изолата		
Наставник или наставници: Веле В. Тешевић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Примена хроматографских инструменталних техника - гасне и течне хроматографије - за анализу биљних изолата. Анализа неполарних и поларних секундарних метаболита биљака.		
Исход предмета Оспособљеност за анализу етарских уља, биљних воскова, фенолних једињења, секвитерпена, тритерпена, алкалоида и других метаболита биљака.		
Садржај предмета Увод у хроматографију и основни принципи. Основе хроматографских метода са посебним освртом на инструменталне технике: гасну и течну хроматографију. Гасно хроматографске колоне, детектори и ињектори. Избор радних услова: температура, проток. Течно хроматографске колоне. Начини раздвајања: Реверсно фазна, нормална, јоноизмењивачка и афинитивна хроматографија. Избор радних услова: састав мобилне фазе, проток. Детектори у течной хроматографији. Спрегнуте методе: гасна хроматографија/масена спектрометрија, течна хроматографија/масена спектрометрија. Тандемна масена спектрометрија. Изоловање етарског уља хидродестилацијом и симултаном дестилацијом и екстракцијом. Изоловање епикутикуларних воскова екстракцијом. Анализа изолата применом гасне хроматографије и комбинације гасна хроматографија/масена спектрометрија. Поређење масених спектра са библиотекама спектра и употреба ретенционих индекса за идентификацију једињења у смеши. Екстракција површинских флавоноа из биљног материјала и анализа добијеног екстракта применом течне хроматографије са UV детекцијом и комбинације течна хроматографија/масена спектрометрија.		
Препоручена литература 1. Linskens HF, Jackson JF. Modern Methods of Plant Analysis. Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag; 1986. 2. Sandra P, Bicchi C. Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis. Heidelberg, Basel, New York: Dr. Alfred Heuthig Verlag; 1987. 3. Adams RP. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy. Illionis, USA: Allured Publishing Corporation; 2001. 4. Waksmundzka-Hajnos M, Sherma J (eds.). High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical Analysis. Boca Raton, London, New York: Taylor & Francis Group, CRC Press; 2001.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 30 поена. Писмени испит: до 35 поена. Усмени испит: до 35 поена.		

Назив предмета: Екологија биљака		
Наставник или наставници: Бранислава С. Лакушић, Радиша Б. Јанчић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање теоријских знања о еколошким процесима који утичу на структуру, функцију и распрострањење биљака на Земљи. Расветљавање дејства еколошких фактора на квантитет и квалитет одређених метаболита (етарска уља, флавоноиди, алкалоиди).		
Исход предмета Разумевање утицаја еколошких фактора на лековите биљке, разумевање односа између станишта и популација лековитих биљака, и посебно разумевање негативног дејства антропогеног фактора на угрожавање појединих врста и биодиверзитета у целини.		
Садржај предмета Дефиниција, предмет проучавања, подела и однос према другим наукама. Основни појмови: животна средина, станиште, биоценоза и екосистем. Биоценоза: просторна и временска организација. Концепт екосистема, компоненте и процеси. Принципи функционисања екосистема: односи исхране, циклуси нутријената, трансформација и протичање енергије. Глобални аспекти биогеохемијских циклуса. Однос биљака према условима спољашње средине, животне форме, адаптације биљака, адаптивни типови. Еколошки фактори (абиотички – сунчево зрачење, светлост, температура, вода, ваздух, земљиште; биотички – алелопатија, антропогени). Типови дејства еколошких фактора (дистрибутивно, формативно, физиолошко, оријентационо, фенолошко). Нивои деловања еколошких фактора (јединка, популација, заједница). Основни појмови популационе екологије. Дејство еколошких фактора на синтезу примарних и секундарних метаболита. Динамика сезонских активности биљака и синтеза примарних и секундарних метаболита. Приступ из којих екологија изучава биљке: екоанатомија, екофизиологија, биохемијска, молекуларна екологија... Основни појмови фитоценологије. Структура, динамика и зонирања вегетације. Еколошке одлике основних типова вегетација Србије и Балканског полуострва. Однос екологије и заштите животне средине. Угроженост и заштита биодиверзитета (ретке, ендемичне, реликтне и угрожене биљне врсте). Одрживо коришћење лековитих биљака.		
Препоручена литература 1. Стевановић Б, Јанковић М. Екологија биљака са основама физиолошке екологије. Београд: ННК Интернационал; 2001. 2. Rodriguez E, Healey PL, Mehta I. Biology and Chemistry of Plant Trichomes. New York: Plenum press; 1984. 3. Марин П. Биохемијска и молекуларна систематика биљака. Београд: ННК Интернационал; 2003. 4. Стевановић В, Васић В, едс. Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Београд: Биолошки факултет и Еколибри; 1995. 5. Јовановић С, Лакушић Д, едс. Угрожене биљке Србије. Београд: Биолошки факултет Универзитета у Београду и ИП ННК Интернационал; 2006. 6. Стевановић В, ед. Црвена књига флоре Србије 1. Београд: Министарство за животну средину републике Србије, Биолошки факултет и Завод за заштиту природе републике Србије; 1999.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 60 поена. Завршни испит (усмена одбрана семинарског рада): до 40 поена.		

Назив предмета: Немедицинска примена биљних дрога		
Наставник или наставници: Нада Н. Ковачевић, Силвана Д. Петровић, Зоран А. Максимовић, Татјана Д. Кундаковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са саставом, ефектима и контролом квалитета биљних сировина (биљних дрога и препарата биљних дрога) које се користе за израду немедицинских биљних производа.		
Исход предмета Студент познаје и оспособљен је да предлаже немедицинску примену биљних сировина (биљних дрога и препарата биљних дрога) на основу познавања њиховог састава и ефеката, као и да предлаже начин контроле њиховог квалитета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Упознавање са различитим могућностима примене биљних сировина (биљних дрога и препарата биљних дрога) у прехранбеној, козметичкој, парфимеријској индустрији, индустрији алкохолних и безалкохолних пића, боја и лакова и сродним индустријама. Основне информације о производњи и светском тржишту биљних сировина (произвођачима, извозницима и увозницима), категоријама немедицинских биљних производа на тржишту, произвођачима финалних производа. Примери нових и мање познатих биљних сировина које се користе за израду немедицинских биљних производа. Информације о најважнијим састојцима биљака (хемијска структура, особине) због којих се ови природни производи користе. Биљне сировине и њихови изоловани састојци као активне, помоћне материје и адитиви. Захтеви безбедности и квалитета за биљне сировине у зависности од категорије производа. Контрола квалитета биљних сировина које се користе за израду немедицинских биљних производа. Упознавање са актуелном законском регулативом у овој области. <i>Студијски истраживачки рад</i> Преглед научне литературе и лабораторијски рад у циљу решавања конкретних задатака и проблема. Са студентима ће бити дискутовано о прелиминарној процени могућности примене неке биљне сировине (која је предмет испитивања) за немедицинске сврхе, као и о врсти, поставци и реализацији експеримената који би пружили информације о оправданости овакве идеје. Предлози за карактеризацију и дефинисање квалитета и безбедносног профила биљне сировине у зависности од категорије производа за коју је намењена.		
Препоручена литература 1. Ph. Eur. 7. Strasbourg: The Council of Europe; 2011. 2. Evans WC. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. Edinburgh, London, New York, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Elsevier; 2009. 3. Ковачевић Н. Основи фармакогнозије. Београд: Српска школска књига, 2004. 4. Vasisht K, Kumar V. (eds). Trade and Production of Herbal Medicines and Natural Health Products. Trieste: ICS UNIDO; 2002. 5. Vasisht K, Kumar V. (eds). Medicinal Plants and their Utilization. Trieste: ICS UNIDO, 2003. 6. Teuscher E, Bauermann U, Werner M. Medicinal Spices. Stuttgart: Medpharm GmbH Scientific Publishers; 2006.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, индивидуални рад са студентима, студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитни поени (практичан рад/решавање проблема): до 50 поена. Завршни испит (израда и усмена одбрана семинарског рада): до 50 поена.		

Назив предмета: Формулација биљних лековитих производа		
Наставник или наставници: Јела Р. Милић-Ашкрабић, Јелена В. Паројчић, Светлана Р. Ибрић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармакогнозија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање студента докторских студија са принципима формулације лекова и факторима од значаја за формулацију биљних фармацеутских препарата/производа и њихову карактеризацију, што ће студенту послужити као основ за примену у истраживачком раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармакогнозија, као и у будућем професионалном ангажовању.		
Исход предмета Познавање и способност разматрања фактора од значаја за формулацију биљних фармацеутских производа и њихову карактеризацију.		
Садржај предмета Врсте и карактеристике фармацеутских облика биљних лекова/традиционалних биљних лекова. Помоћне супстанце/ексципијенси за фармацеутске препарате/производе. Фактори који се разматрају при избору ексципијенаса за одређени фармацеутски облик лека. Примена оптимизационих техника (експерименталног дизајна) у процени фактора од значаја у формулацији и производњи фармацеутских облика. Поступци израде/производње чврстих фармацеутских облика лекова. Методе за фармацеутско-технолошку и биофармацеутску карактеризацију чврстих фармацеутских облика лекова. Фактори значајни за стабилност фармацеутских препарата (биљних фармацеутских производа).		
Препоручена литература 1. Gibson M (ед.). Преформулација и формулација лекова, друго издање. Београд: Фармацеутски факултет; 2012. 2. Allen LV (ed.). Remington: The Science and Practice of Pharmacy. 22nd ed. Gurnee: Pharmaceutical Press; 2012. 3. Gaedcke F, Steinhoff B. Herbal Medicinal Products. Stuttgart: Medpharm Scientific Publisher; 2003. 4. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC (eds.). Handbook of Pharmaceutical Excipients. London, Washington: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association; 2008. 5. Aulton ME. Pharmaceutics – The science of dosage form design. 2nd ed. Edingburgh: Churchill Livingstone; 2002.		
Број часова активне наставе: 60	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава, рад у малим групама, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: до 30 поена. Завршни испит: до 70 поена.		

Модул Фармакологија

Назив предмета	Механизми дејства лекова	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја, Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна	
Статус предмета	обавезни предмет модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	10	
Услов	Фармакологија у додипломској настави	
Циљ предмета Интегрална обрада механизма дејства лекова, у контексту биолошких механизма регулације функције ћелије и вишећелијског организма.		
Исход предмета Разумевање структурних и функционалних елемената интеракција лек-место дејства лека. Оспособљавање за критичко сагледавање механизма дејства лекова.		
Садржај предмета Биологија ћелије. Биохемија ћелије. Интеграција вишећелијског организма. Имунолошка регулација. Нервна регулација. Ендокрина регулација. Интеракција лек-механизми биолошке регулације. Циљна места деловања лекова. Рецептори. Афинитет. Ефикасност. Агонисти, инверзни агонисти, антагонисти. Компетитивни, некомпетитивни и иреверзибилни антагонизам. Механизми трансдукције сигнала. G протеини. Други гласници. Јонски канали. Ензими. Транспортери. Механизми дејства хормона и локалних медијатора. Принципи хемотерапије. Механизми дејства антибактеријских лекова. Механизми дејства антивирусних лекова. Механизми дејства антигљивичних лекова. Механизми дејства антипротозалних лекова и антхелминтика. Механизми дејства антиканцерских лекова. Резистенција на дејство лекова.		
Препоручена литература 1. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale’s Pharmacology. 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2011. 2. Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC (eds). Goodman&Gliman’s the Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th editon. McGraw Hill, 2011. 3. Kenakin T. A Pharmacology Primer: Theory, Applications and Methods, 2nd edition. Academic Press, London, 2006. 4. Katzung BG (ed). Basic&Clinical Pharmacology, 12th ed, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 2012. 5. Hacker M, Bachmann K, Messer W. Pharmacology Principles and Practice. Academic Press, Amsterdam, 2009.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	4	4
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета	Обрада и анализа података у фармакологији	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Томић А. Маја, Новаковић Н. Александра, Стојић-Вуканић М. Зорица	
Статус предмета	обавезни предмет модула Фармакологиј	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Статистика у истраживању (први семестар)	
Циљ предмета Примена математичких и статистичких метода у циљу обраде и анализе податка добијених истраживачким методама у фармакологији		
Исход предмета Оспособљеност за самосталну обраду и анализу података добијених у фармаколошким истраживањима.		
Садржај предмета. Анализа регресионе криве. Нагиб криве. Тест паралелизма. Однос дозе и ефекта: степенаст и квантални – пробит анализа. Ефикасност и јачина. ЕД50 и ЕДмакс. Релативна јачина. Константа дисоцијације (Агонисти. Парцијални агонисти). Антагонизам. Анализа рА2 (Schild plot). Анализа фармакодинамске интеракције међу лековима (Интеракција између лека са великом и лека са малом ефикасношћу. Интеракција између два лека са великом ефикасношћу: изоболографска анализа. Експериментални дизајн са фиксним односом доза. Изоболограм. Интеракцијски индекс). Квалитативна и квантитативна анализа експресије протеина (антигена), анализа ћелијског циклуса и апоптозе ћелија коришћењем проточног цитофлуориметра са анализом података коришћењем одговарајућих софтверских програма. Анализа експресије протеина на нивоу иРНК и протеина коришћењем одговарајућих софтверских програма. Квалитативна и квантитативна анализа експресије протеина и других молекула на пресецима ткива након имуноцитохемијског обележавања или индукције аутофлуоресценце.		
Препоручена литература 1. Tallarida RJ, Murray RB. Manual of 1.Pharmacologic Calculations with Computer Programs. 2nd ed. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo: Springer Verlag, 1986. 2. Tallarida RJ, Drug Synergism and Dose-Effect Data Analysis, CRC Press, 2000. 3. A Pharmacology Primer: Theory, Applications and Methods. Academic Press, London, 2006.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (10) и писмени испит (90)		

Назив предмета	Фармакологија нервног система	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја	
Статус предмета	изборни предмет модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	7,5	
Услов	Механизми дејства лекова (први семестар)	
Циљ предмета Сагледавање савременог нивоа разумевања функционисања нервног система и могућности фармаколошког модулисања нервних функција. Познавање индикација, контраиндикација, нежељених дејстава и интеракција, као и терапијских исхода примене лекова код обољења нервног система.		
Исход предмета Разумевање молекулске и ћелијске основе фармаколошког модулисања нервних функција.		
Садржај предмета Функционална анатомија централног и периферног нервног система. Неурон. Неуроглија. Неуротрансмитер. Неуромодулятор. Улоге трансмитера и модулятора у нервној регулацији. Интеграција нервне, ендокрине и имунолошке регулације. Централна и периферна неуротрансмисија. Екситаторна и инхибиторна неуротрансмисија. Глутамат. GABA. Глицин. Норадреналин. Допамин. Серотонин. Ацетилхолин. Хистамин. Пурини. Мелатонин. Азот оксид. Еикосаноиди. Канабиноиди. Ендогени опиоиди. Трансмисија и модулација бола. Аналгетици. Анестезија и анестетици. Епилепсија и антиепилептици. Неуродегенеративне болести. Памћење и ноотропни лекови. Поремећаји сна и хипнотици. Неуронски и молекулски супстрат анксиозности. Анксиолитици. Неуронски и молекулски супстрат афективних поремећаја. Антидепресиви. Стабилизатори расположења. Неуронски и молекулски супстрат психоза. Антипсихотици. Психотомиметици. Стимуланси централног нервног система. Зависност. Никотин. Алкохол. Канабис.		
Препоручена литература 1. Davis KL, Coyle J, Charney D, Nemeroff C (eds). Neuropsychopharmacology: the fifth generation of progress, Lippincott, Williams & Wilkins, 2002. 2. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale’s Pharmacology. 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2011. 3. Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC (eds). Goodman&Gliman’s the Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th editon. McGraw Hill, 2011. 4. Katzung BG (ed). Basic&Clinical Pharmacology, 12th ed, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 2012. 5. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neural Science, 4th ed, McGraw-Hill, New York, 2013.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	3	3
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета	Фармакологија кардиоваскуларног система	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Степановић-Петровић М. Радица, Новаковић Н. Александра	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	7,5	
Услов	Механизми дејства лекова (први семестар)	
Циљ предмета Разумевање механизма дејства лекова који се примењују у кардиоваскуларним обољењима, као и индикација, контраиндикација, нежељених дејстава и интеракција са истовремено примењеним лековима.		
Исход предмета Разумевање молекулске и ћелијске основе фармаколошког модулисања кардиоваскуларних функција		
Садржај предмета Структура и функција срца и крвних судова. Специфичности циркулације у посебним регионима – церебрална, коронарна, спланхничка и ренална циркулација. Контрола тонуса глатке мускулатуре крвних судова. Регулација крвног притиска. Шок и хипотензија. Хипертензија. Антихипертензивни лекови. Ангина пекторис и инфаркт миокарда и лекови у лечењу ових болести. Биогене супстанце које утичу на срчану функцију. Срчана инсуфицијенција и лекови у лечењу ове болести. Бубрег и диуретици. Електрофизиологија нормалног и измењеног срчаног ритма. Антиаритмици. Артериосклероза и метаболизам липопротеина. Лекови у лечењу хиперхолестеролемија и дислипидемија. Хемостаза и тромбоза. Антикоагуланси, фибринолитици и антиагрегациони лекови		
Препоручена литература 1. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale’s Pharmacology. 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2011. 2. Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC (eds). Goodman&Gilman’s the Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th editon. McGraw Hill, 2011. 3. Katzung BG (ed). Basic&Clinical Pharmacology, 12th ed, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 2012.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	3	3
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета	Молекулска и целуларна имунологија	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	7,5	
Услов	-	
Циљ предмета Упознавање са најновијим сазнањима и главним правцима даљих истраживања ћелија и ткива имунског система, као и ћелијских и молекулских интеракција у имунском одговору, како у физиолошким условима тако и у различитим имунопатолошким стањима.		
Исход предмета Након положеног предмета очекује се да студент: -разуме механизме имунског одговора против различитих врста инфективних и неинфективних агенаса (туморски и трансплантациони антигени); -разуме најважније ћелијске и молекулске механизме имунорегулације као и механизме који доводе до поремећаја имунорегулације; -разуме етиологију, као и ћелијску и молекулску основу патогенезе различитих имунолошких поремећаја; -разуме основне принципе терапије најважнијих болести које имају имунску патогенезу; може да сагледа нове приступе и даље правце истраживања ћелијских и молекулских механизма имунског одговора и његове регулације, као и патогенезе најзначајнијих имунопатолошких поремећаја.		
Садржај предмета Ћелије и ткива имунског система. Урођени имунитет. Систем комплемента. Антигени и антитела. Организација и експресија имуноглобулинских гена. Главни комплекс ткивне подударности и презентација антигена. Т-ћелијски рецептор. Сазревање, активација и диференцијација Т и Б лимфоцита. Ефекторски механизми хуморалног и ћелијског имунског одговора. Ћелијски и молекулски механизми регулације имунског одговора Имунолошка толеранција. Трансплантациона и туморска имунологија. Ћелијска и молекулска основа имунопатолошких стања:имунодефицијенције, алергије, аутоимунске болести. Главни правци истраживања функције ћелија имунског система и њихових интеракција у физиолошким и патолошким условима.		
Препоручена литература 1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Cellular and molecular immunology. Elsevier Saunders, 2012. 2. Thomas J. Kindt, Richard A. Goldsby, Barbara A. Osborne. Kuby Immunology. W.H. Freeman and Company, 2007. 3. Frans P. Nijkamp, Michael J. Parnham, Principles of Immunopharmacology. Birkhäuser Verlag, 2005. 4. Robert Luebke, Robert House, Ian Kimber, Immunotoxicology and Immunopharmacology, CRC press, 2007. 5. Manzoor M Khan. Immunopharmacology. Springer, 2008. 6. Ревизијски радови публиковани у водећим међународним часописима.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	3	3
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (70) и писмени испит (30)		

Назив предмета	Имунофармакологија	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	7,5	
Услов	Молекулска и целуларна имунологија и Механизми дејства лекова	
Циљ предмета Упознавање са основним постулатима терапије имунских дисфункција, лековима који мењају функцију имунског система и механизмима њиховог деловања, као и са главним правцима даљих истраживања имуномодулаторних лекова.		
Исход предмета Након положеног предмета очекује се да студент: -разуме стратегију лечења најважнијих поремећаја функције имунског система; -разуме механизме деловања најважнијих лекова који се користе у терапији болести у чијој патогенези учествују имунски механизми; -познаје нежељене ефекте лекова који се користе у имунотерапији; -познаје лекове који се користе у терапији неимунских болести, а могу да доведу до поремећаја функције имунског система		
Садржај предмета -Ћелијски и молекулски механизми имуносупресије и имуностимулације. Основни принципи дизајнирања и механизми деловања вакцина. Серуми и имуноглобулини као имунотерапеутици. Основни терапијски приступи и механизми деловања агенаса/лекова који се користе у терапији алергијских обољења. Агенси који се користе као имуностимулатори и механизми њиховог деловања. Агенси који се користе као имуносупресори и механизми њиховог деловања. Нежељени ефекти лекова који се користе у терапији поремећаја функције имунског система. Лекови који се користе у терапији неимунских болести, а могу да доведу до поремећаја функције имунског система. Нови приступи и даљи правци развоја имуномодулаторних лекова.		
Препоручена литература 1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Cellular and molecular immunology. Elsevier Saunders, 2012. 2. Thomas J. Kindt, Richard A. Goldsby, Barbara A. Osborne, Kuby Immunology, 6th ed. W.H. Freeman and Company 2007. 3. Frans P. Nijkamp, Michael J. Parnham, Principles of Immunopharmacology, 2nd ed. A Birkhäuser book, 2005. 4 Robert Luebke, Robert House, Ian Kimber, Immunotoxicology and Immunopharmacology, 3rd ed., CRC press, 2006. 5. Ревизијски радови публиковани у водећим међународним часописима		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	3	3
Методe извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета	Молекуларна и целуларна физиологија	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Плећаш-Соларовић А. Босиљка, Пешић Р. Весна, Недељковић С. Миодраг	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	7.5	
Услов		
Циљ предмета Централна улога физиологије у постгеномској ери је разјашњавање улога хиљада кодираних протеина у високоорганизованом понашању ћелија и ткива. Да би се то остварило, приступ истраживањима се врши на многим нивоима организације, од појединачних молекула, ћелија, до система органа и организма у целини. У складу са тим, главни циљ овог предмета је да развије код студената разумевање сложених и координисаних принципа функционисања и регулација телесних функција на свим нивоима организације.		
Исход предмета Поред савладавања предвиђеног градива, тј. разумевања физиолошких принципа на молекуларном и целуларном нивоу, од студента се очекује да развија научну радозналост, критичко и независно размишљање и способност решавања проблема са којима се до тада није сусретао. Након положеног предмета очекује се да студент: познаје структуру и функцију плазма мембране; разуме механизме транспорта различитих супстанци кроз ћелијску мембрану као и процесе који учествују у регулацији транспортних механизма; познаје механизме деловања хормона (хормон-рецептор интеракције, регулације на нивоу рецептора); познаје механизме деловања неуротрансмitera и разуме регулацију ефеката неуротрансмitera на нивоу рецептора као и интеракције унутарћелијских медијатора.		
Садржај предмета Функција мембранских протеина, њихова улога у интрацелуларној сигнализацији. Механизми ћелијске комуникације. Мембрански и нуклеарни рецептори. Транспорт воде и хидрофилних супстанци кроз ћелијску мембрану. Транспорт јона и регулација интрацелуларне концентрације јона. Електрофизиологија ћелијске мембране, молекуларна физиологија јонских канала. Механизми акционих потенцијала нервних и мишићних ћелија. Синаптичка трансмисија и неуротрансмитери. Целуларна физиологија скелетних, срчаних и глатких мишића. Молекуларна основа менталних процеса. Молекуларна физиологија бола. Организација ендокрине контроле..		
Препоручена литература 1. Medical Physiology: A Cellular and Molecular Aproach (2009) Boron and Boulpaep, Saunders Elsevier, Philadelphia, PA. 2. Principles of Neural Science, 4th ed.(2013) Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. McGraw-Hill, New York. 3. Biološka psihijatrija: Molekularna osnova mentalnih procesa (1995) Paunović i Babinski.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	3	3
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (50) и писмени испит (50)		

Назив предмета	Методологија у фармакологији нервног система	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	предмети у I години докторских студија: молекуларна биологија, механизми дејства лекова, обрада и анализа података у фармакологији, фармакологија нервног система	
Циљ предмета Упознавање са техникама и методама које се користе у истраживању дејстава лекова на нервне функције. Оспособљавање за правилно разумевање и тумачење резултата истраживања која користе ову методологију. Овладавање појединим техникама у области фармакологије нервног система		
Исход предмета Разумевање техника и метода које се користе у истраживању дејстава лекова на нервне функције. Практично овладавање изабраним техникама и методама.		
Садржај предмета Технике визуелизације мозга. Бихејвиоралне методе: Локомоторна активност и експлорација. Стереотипно понашање. Модели агресивног понашања. Понашање везано за унос хране. Репродуктивно понашање. Бихејвиорална фармакологија сна. Класично условљавање. Модели зависности. Дискриминација лекова. Лавиринти. Модели депресије. Модели психоза. Модели анксиозности. Модели учења и памћења. Конвулзивни тестови. Модели епилепсије. Ноцицептивни тестови: тест стављања животиње на топлу плочу, тест повлачења репа под утицајем топлоте, тест притиска на шапу пацова. Модели тоничног бола. Модели инфламаторног и неуропатског бола. Стереотаксична хирургија и ин виво технике. Биохемијски есеји и интрацелуларна сигнализација. Western blot. Методе неурохемије: Одређивање неуротрансмitera, метаболита и метаболског промета. Електрофизиолошке методе. Имунолошке технике у фармакологији нервног система. Хистолошке технике у фармакологији нервног система. Методе генетичког инжињеринга у фармакологији нервног система.		
Препоручена литература 1. Carter M, Shieh J. Guide to Research Techniques in Neuroscience. Academic Press, Amsterdam, 2010. 2. Vogel HG (ed.). Drug Discovery and Evaluation. Pharmacological Assays. 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, 2002.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (50) и практични рад (50)		

Назив предмета	Методологија у фармакологији кардиоваскуларног система	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Угрешић Д. Ненад, Степановић-Петровић М. Радица, Илић В. Катарина, Новаковић Н. Александра, Томић А. Маја	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	предмети у I години докторских студија: молекуларна биологија, механизми дејства лекова, обрада и анализа података у фармакологији, фармакологија кардиоваскуларног система.	
Циљ предмета Упознавање са техникама и методама које се користе у истраживању дејстава лекова на кардиоваскуларне функције. Оспособљавање за правилно разумевање и тумачење резултата истраживања која користе ову методологију. Овладавање појединим техникама у области фармакологије кардиоваскуларног система.		
Исход предмета Разумевање техника и метода које се користе у истраживању дејстава лекова на кардиоваскуларне функције. Практично овладавање изабраним техникама и методама.		
Садржај предмета Ин витро методе Метода изолованог срца по Langendorff-у. Метода на изолованим преткоморама кунића. Метода изолованих крвних судова. Електрофизиолошке методе Имунолошке технике у фармакологији кардиоваскуларног система. Хистолошке технике у у фармакологији кардиоваскуларног система Методe генетичког инжињеринга у фармакологији кардиоваскуларног система Ин виво методе Метода директног праћења промена крвног притиска на анестезираној мачки/псу. Метода праћења крвног притиска на деспинализованом пацову/заморцу на електрофизиографиу.		
Препоручена литература Vogel HG (ed.). Drug Discovery and Evaluation. Pharmacological Assays. 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, 2002.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе демонстрације и експериментални рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (50) и практични рад (50)		

Назив предмета	Методологија у имунофармакологији	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Лепосавић М. Гордана Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Молекулска и ћелијска имунологија	
Циљ предмета Упознавање са теоријским принципима, начином извођења, предностима и ограничењима метода које се користе у испитивању фенотипских карактеристика и функција ћелија имунског система, и интраћелијске сигнализације, као и са експерименталним моделима аутоимунских болести.		
Исход предмета Након положеног предмета очекује се да студент: -познаје теоријске принципе који стоје у основи метода које се користе у испитивањима функција ћелија имунског система и интраћелијске сигнализације; -познаје основне принципе извођења метода које се користе у испитивањима функција ћелија имунског система и интраћелијске сигнализације; -разуме предност и ограничења појединих метода; -познаје експерименталне моделе аутоимунских болести; -познаје експерименталне моделе инфламације; може да сагледа примену и главне правце даљег развоја нових метода за испитивање функција ћелија имунског система и интраћелијске сигнализације.		
Садржај предмета Принципи и примена реакција антиген-антитело. Добијање поликлонских и моноклонских антитела. Имунотестови са обележивачима: радиоимунотестови (РИА, РИСТ, РАСТ), ензимски имунотестови (ЕЛИСА, ћелијска ЕЛИСА, ЕЛИСПОТ). Проточна цитофлуорометрија. Имуноцитохемија и имунохистохемија. Western blot. Рекombинантна ДНК технологија (ланчана реакција полимеразе-ПЦР). Издвајање ћелија имунског система на основу физичких особина и испољавања површинских антигена. Културе ћелија. Тестови за испитивање функција Т и Б лимфоцита. Тестови за испитивање функције других ћелија имунског система. Тестови за испитивање пролиферације и апоптозе ћелија. Методе за испитивање интраћелијске сигнализације. Експериментални модели аутоимунских и инфламацијских болести.		
Препоручена литература 1. John E. Coligan, Barbara Bierer, David H. Margulies, Ethan M. Shevach, Warren Strober, Richard Coico. Guest Editors: Patricia Brown, John C. Donovan. Past Editor: Ada Kruisbeek. Current Protocols in Immunology. John Wiley and Sons, Inc. 2007. 2. Fred M. Ausubel, Roger Brent, Robert E. Kingston, David D. Moore, J.G. Seidman, John A. Smith, Kevin Struhl. Current Protocols in Molecular Biology. John Wiley and Sons, Inc. 2007. 3. Ivan Lefkovits. Immunology Methods Manual: The Comprehensive Sourcebook of Techniques (4 Volume) Academic Press,1997. 4. Hay FC, Westwood OMR, Nelson PN, Practical Immunology. Oxford; Malden, MA: Blackwell Science; 2002. 5. Ревизијски радови публиковани у водећим међународним часописима.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Практични рад (90) и писмени испит (10)		

Назив предмета	Методе у фармакоепидемиологији	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Илић В. Катарина	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	-	
Циљ предмета Да оспособи кандидата за разумевање различитог дизајна студија. Да упозна кандидата са принципима фармакоепидемиолошких метода. Да обучи кандидата за прикупљање података везаних за нежељена дејства лекова.		
Исход предмета Разумевање методолошких принципа фармакоепидемиологије и начина њихове примене у истраживању. Спољност за критичку евалуацију фармакоепидемиолошких проблема и коришћење база података које се односе на употребу лекова и нежељене ефекте лекова.		
Садржај предмета Основни принципи фармакоепидемиолошких метода сакупљања, обраде и анализе података везаних за употребу лекова и медицинских производа. Методе детекције нежељених и корисних ефеката лекова, укључујући спонтано извештавање, <i>ad hoc</i> епидемиолошке студије и коришћење база података. Дизајн студија. <i>Cross-section</i> студије, опсервационе студије (кохортне студије и случај-контрола студије) и клиничке студије. Пристрасност и " <i>confounding</i> ". Студије употребе лекова (квантитативне и квалитативне). Мета анализа. Принципи фармакоепидемиолошких метода сакупљања, обраде и анализе података везаних за употребу лекова и медицинских производа. Контрола квалитета прикупљања података. Процена ризика и користи од употребе лека посредством различитих система. Методе детекције нежељених и корисних ефеката лекова. Извештавање нежељених ефеката лекова.		
Препоручена литература 1. Strom BL, Kimmel SE, Hennessy S. Pharmacoepidemiology, 5th ed., John Wiley&Sons, 2011, 2. Mann RD, Andrews EB, editors. Pharmacovigilance. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd.; 2002 3. Pharmacoepidemiology and Drug Safety Journal		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Назив предмета	Развојни пут новог лека	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Савић М. Мирослав, Илић В. Катарина	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Принципи рада са експерименталним животињама (II семестар)	
Циљ предмета Упознавање са процесом открића, развоја и регистрације новог лека.		
Исход предмета Очекује се да студент може критички да анализира информације које се односе на процесе открића, развоја и регистрације новог лека, а у циљу оптималног сагледавања могућег односа између фармацеутског квалитета, безбедности и ефикасности новог лека.		
Садржај предмета Стратегија истраживања и развоја нових лекова. Избор циљног места дејства потенцијалног лека. <i>In vitro</i> скрининг биолошке активности лека. Избор водећих супстанци. GLP добра лабораторијска пракса. <i>In vitro</i> фармаколошка испитивања. <i>In vivo</i> фармаколошка испитивања. Фармакокинетика потенцијалног лека у животиња. Тестови токсичности. Интерпретација резултата токсиколошких студија и екстраполација резултата на људе. Фазе клиничких испитивања. Документи који регулишу клиничка испитивања код нас и у свету. Добра Клиничка Пракса (GCP). Писање фармаколошко-токсиколошког и клиничког експертског извештаја за потребе регистрације лека. Писање сажетка карактеристика лека и текста упутства за примену. Регистрација лекова. Фармацеутски аспекти развоја новог лека. Интелектуална својина и патентна заштита у фармацеутици.		
Препоручена литература 1. Rang HP. Drug discovery and development. Elsevier, Amsterdam, 2006. 2. Friedman LM, Furberg CD, DeMets DL. Fundamentals of clinical trials, 3rd edition. Mosby, St Louis, 1996.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинар (50) и тест (50).		

Назив предмета: Фармакокинетика		
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име): Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни блок модула Фармакологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета: Разумевање значаја фармакокинетике и метаболизма за дејство лекова и њихову примену. Разумевање варијабилности у фармакодинамичком одговору као последица варијабилности на нивоу фармакокинетике лека. Разумевање примене фармакокинетичких принципа у терапији лековима и индивидуализацији режима дозирања лекова.		
Исход предмета: Примена стеченог знања фармакокинетике и метаболизма лека за његово дејство и примену.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава:</i> Дизајн фармакокинетичких студија у зависности од фазе развоја лека. Предклиничка <i>in vitro</i> испитивања фармакокинетике и метаболизма потенцијалног лека. Предклиничка фармакокинетичка испитивања у експерименталних животиња. Предвиђање фармакокинетике лекова код људи (алометрија, физиолошки модели). Клиничке фармакокинетичке студије. ADME процена потенцијалног лека. Индукција и инхибиција ензимских система. Кинетика метаболизма лекова. Фармаколошко-токсиколошки значај метаболизма лекова. Метаболизам лекова <i>in vivo</i> . Испитивања потенцијала за фармакокинетичке интеракције и нежељена дејства лекова. Фармакокинетички приступи у израчунавању фармакокинетичких параметара. Интерпретација података и вредности фармакокинетичких параметара. Варијабилност у фармакодинамичком одговору као последици варијабилности на нивоу фармакокинетике лека. Фармакокинетичко-фармакодинамички модели. Фармакокинетички принципи у индивидуализацији терапије лекова. <i>Практична настава:</i> Предвиђање фармакокинетичких процеса, метаболичких путева и вредности параметара на основу физичко-хемијских карактеристика потенцијалног лека. Анализа случајева која обухвата предвиђање интеракција између лекова на нивоу метаболизма. Решавање задатака и израчунавање вредности фармакокинетичких параметара на основу резултата спроведене студије коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу. Грађење физиолошких, популационих и фармакокинетичко-фармакодинамичких модела уз коришћење софтвера за фармакокинетичко моделовање. Коришћење развијених фармакокинетичких, фармакокинетичко-фармакодинамичких модела у предвиђањима профила концентрације лека у функцији времена и ефикасности/безбедности лека одређеним режимом дозирања. Прилагођавање режима дозирања лекова на основу података о измереним концентрацијама лека.		
Препоручена литература: 6. Shargel L, Wu-Pong S, Yu A. Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 6 th ed. McGraw-Hill, 2012. 7. Rowland M, Tozer TN. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications, 4 th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. 8. Krishna R (ed). Applications of Pharmacokinetic Principles in Drug Development, 1st ed. Springer, 2003. 9. Coleman M. Human drug metabolism, 2 nd ed. Wiley, 2010. 10. Zhang D, Zhu M, Humphreys WH (eds). Drug Metabolism in Drug Design and Development, 1 st ed. Wiley, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: предавања, решавање практичних проблема, студијски истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинар 30 поена, писмени испит 70 поена		

Назив предмета	Неуроендокриноимуномодулација	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Гордана М. Лепосавић, Невена М. Арсеновић-Ранин, Зорица М. Стојић-Вуканић	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Положени испити из предмета: Молекулска и ћелијска имунологија и Имунофармакологија	
Циљ предмета Упознавање са најновијим сазнањима везаним за ћелијске и молекулске механизме интеракција три регулаторна „суперсистема“: нервог, ендокриног и имунског у одржавању хомеостазе и у имунопатогенези, а с циљем: 1) сагледавања нових приступа и праваца истраживања ових интеракција, 2) могућности терапијских/фармаколошких интервенција у имунопатолошким стањима у чијој патогенези учествују поремећаји ових интеракција, и 3) последица деловања ксенобиотика/лекова који ремете ове интеракције.		
Исход предмета Након положеног испита очекује се да студент разуме: - ћелијске и молекулске основе двосмерних комуникација између имунског и централног нервног/ендокриног система; - модулаторно деловање неуротрансмитера, неуропептида и хормона на активност ћелија урођене и адаптивне имуности; - значај промена у неуроендокриноимунској комуникацији које настају у току старења за настанак промена у имунском систему; - улогу неуротрансмитера, неуропептида и хормона у имунопатологији и да буде способан да сагледа могућности терапијског деловања у овим поремећајима, као и последице деловања ксенобиотика/лекова који ремете неуроендокриноимунске интеракције.		
Садржај предмета Рецептори за неуротрансмитере, неуропептиде и хормоне на/у ћелијама имунског система. Синтеза неуротрансмитера, неуропептида и хормона у ћелијама имунског система. Рецептори за цитокине на ћелијама нервног и ендокриног система. Синтеза цитокина у ћелијама нервног и ендокриног система. Двосмерне комуникације између имунског и централног нервног/ендокриног система. Теорија три сигнала. Имуни систем као дифузни сензорни рецепторни орган. Улога неуротрансмитера, неуропептида и хормона у регулацији сазревања B и T лимфоцита. Модулаторно деловање неуротрансмитера, неуропептида и хормона на активност ћелија урођене и стечене имуности. Повезаност промена у симпатикусном аутономном нервном систему, ослобађању неуропептида и хормона са старењем имунског система. Неуротрансмитери, неуропептиди и хормони у имунопатологији. Лекови који ремете неуроендокриноимунске интеракције.		
Препоручена литература 1. George P. Chrousos, Gregory A. Kaltsa, George Mastorakos. Neuroendocrine and Immune Crosstalk. Wiley, 2006. 2. Berczi I., Szentivanyi A. Series editors. Neuroimmune Biology: Vol. 3: The Immune-Neuroendocrine Circuitry. History and Progress. Elsevier, 2003. 3. Esther M. Sternberg, France C. Haour, Craig C. Smith. Neuroendocrine and Neural Regulation of Autoimmune and Inflammatory Disease: Molecular, Systems, and Clinical Insights. Annals of New York Academy of Science ,Vol. 992, 2003. 4. Ревизијски чланци из ове области објављени у водећим међународним часописима.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Обавезан семинарски рад (70 поена) и Писмени испит (30 поена).		

Назив предмета	Инфламација и анти-инфламацијски агенси	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Лепосавић М. Гордана, Арсеновић-Ранин М. Невена, Стојић-Вуканић М. Зорица, Радица М Степановић-Петровић	
Статус предмета	изборни блок модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	Положен испит из предмета: Молекулска и ћелијска имунологија	
Циљ предмета Упознавање са најновијим сазнањима везаним за ћелије које учествују у инфламацији и медијаторе инфламације и за њихову улогу у патогенези инфламације, као и за механизме деловања анти-инфламацијских лекова који су у употреби и правце даљих истраживања целуларних и молекулских механизма инфламације и нових анти-инфламацијских лекова.		
Исход предмета Након положеног испита очекује се да студент: - разуме механизме деловања кључних ћелија и медијатора инфламације; - разуме критеријуме на основу којих се процењује да ли се једна ендогена супстанца може сматрати медијатором инфламације; - разуме механизме настанка и последице поремећаја функције ћелија које учествују у инфламацији; - разуме патогенезу хроничних инфламацијских болести (хроничне аутоимунске инфламацијске болести, атеросклероза); - разуме механизме деловања анти-инфламацијских лекова; буде способан да сагледа даље правце истраживања, пре свега, медијатора инфламације, патогенезе хроничне инфламације и анти-инфламацијских лекова.		
Садржај предмета Патогенеза акутне инфламације. Ћелије које учествују у инфламацији и њихова улога. Поремећаји функција ћелија које учествују у инфламацији и њихове последице. Медијатори инфламације и њихова улога. Главни правци даљих истраживања медијатора инфламације. Анти-инфламацијски лекови и механизми њиховог деловања. Трендови у истраживању анти-инфламацијских лекова. Патогенеза хроничне инфламације (хроничне аутоимунске инфламацијске болести, бронхијална астма, атеросклероза). Главни правци даљих истраживања патогенезе хроничних инфламацијских болести.		
Препоручена литература 1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Cellular and molecular immunology. Elsevier Saunders, 2012. 2. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang and Dale’s Pharmacology. 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2011. 3. Ревизијски чланци из ове области објављени у водећим међународним часописима.		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе Предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Обавезан семинарски рад (70 поена) и Писмени испит (30 поена)		

Назив предмета	Молекуларна биологија	
Наставник или наставници (презиме, средње слово, име)	Потпаревић М. Биљана	
Статус предмета	изборни предмет модула Фармакологија	
Број ЕСПБ	5	
Услов	нема	
Циљ предмета Студент треба да буде оспособљен да: <ul style="list-style-type: none">• Опише и објасни хемијски састав, структуру и функцију ДНК и РНК молекула• Схвати универзалност генетичког кода • Објасни трансфер генетичке информације од ДНК преко РНК до примерне структуре протеина• Упозна и разуме основне методе молекуларне биологије		
Исход предмета Разумевање принципа молекуларне биологије и савременог стања развоја техника које се користе у овој области.		
Садржај предмета Хемијски састав, структура и функција ДНК и РНК. Репликација, транскрипција и транслација. Рекомбинације генетичког материјала. Репарација молекула ДНК. Регулација експресије гена код прокариотаи еукариота. Методе молекуларне биологије. Анализа гена и протеина: блот технике, детекција нуклеинских киселина, детекција протеина. Генска терапија и рекомбинантна ДНК технологија: рекомбинантни протеински производи, генска терапија (фармакогенетика и фармакогеномика), генетички модификоване експерименталне животиње (трансгени сојеви, "knock in" и "knock out" експресија таргет гена).		
Препоручена литература 1. Molecular biology of the cell (2007); Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, 5th edition, New York 2. PRINCIPLES OF PHARMACOGENETICS AND PHARMACOGENOMICS (2012); RUSS B. ALTMAN, DAVID FLOCKHART, DAVID B. GOLDSTEIN, STANFORD UNIVERSITY, CALIFORNIA 3. MOLEKULARNA BIOLOGIJA 1 (2011); GORDANA MATIC, DUŠANKA SAVIĆ-PAVIĆEVIĆ, ZAVET, BEOGRAD 4. Molekularna biologija 2 (2012); Goran Brajušković, Savremena administracija, Beograd		
Број часова активне наставе	Предавања	Студијски истраживачки рад
	2	2
Методе извођења наставе предавања и студијско-истраживачки рад		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинари (30) и писмени испит (70)		

Модул Фармацеутска микробиологија

Назив предмета: Микробиологија 1		
Наставник или наставници: Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Љубиша М. Тописировић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета: Циљ предмета је упознавање студента са морфолошким карактеристикама бактеријске ћелије, условима који утичу на раст (размножавање) бактерија, факторима вируленције патогених бактерија, генетиком микроорганизама и механизмима деловања антимикробних агенаса.		
Исход предмета Познавање грађе бактеријске ћелије, фактора неопходних за раст бактерија у <i>in vitro</i> условима, као и утицаја хемијских и физичких агенаса на њихов раст и размножавање. Познавање генетике прокариотске ћелије и механизма оштећења ткива у току бактеријске инфекције.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Теоријска настава Особине прокариотске ћелије. Облик, величина и грађа бактеријске ћелије (Грам позитивне, Грам негативне бактерије, ацидоалкохолорезистентне бактерије). Дефиниција раста и крива раста. Фактори који утичу на раст (размножавање) бактерија: температура, концентрација јона водоника, присуство кисеоника и других фактора, Утицај физичких и хемијских агенаса на бактерије. Утицај температуре и различитих зрачења на бактерије. Механизми деловања дезинфицијенаса и антисептика. Фактори вируленције патогених бактерија и молекулски механизми њиховог деловања. Бактеријски геном (бактеријски хромозом, плазмиди, транспозони). Пренос генетичког материјала између бактерија (трансформација, конјугација и трансдукција). Антибиотици: подела, хемијска структура, селективност, молекуларни механизми деловања на бактеријску ћелију. Нежељени ефекти примене антибиотика. Методе <i>in vitro</i> испитивања осетљивости бактерија на различите антибиотике и хемотерапеутике. Порекло и механизми резистенције бактерија на антимикробне лекове. Механизми ширења резистенције у бактеријској популацији. Практична настава Различите методе бојења бактерија (проста и сложена, диференцијална и специјална). Микроскопирање обојених препарата. Припремање течних и чврстих бактериолошких подлога. Култивисање бактерија на диференцијалним и селективним хранљивим подлогама. Извођење антибиограма применом дифузионог и дилуционог метода, Одређивање минималне инхибиторне и минималне бактерицидне концентрације за различите антимикробне агенсе.		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 5. Richard V. Goering , Hazel Dockrell , Mark Zuckerman : Mims' Medical Microbiology, 4th edition, (2008), 6. David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer: Medical microbiology, 17th edition (2007)..		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинари (40) и усмени испит (60) поена.		

Назив предмета: Одабрана поглавља органске хемије		
Наставник или наставници: Савић М. Владимир, Токић-Вујошевић Н. Зорана		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета Циљ предмета је стицање знања о структурним особинама биомолекула. Кандидати стичу знања о процесу настанка биолошки активних једињења, као и стереохемијском току органских реакција.		
Исход предмета Разумевање хемијских принципа структуре и особина биомолекула.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Структура и особине биомолекула. Стереохемијски аспекти стабилности и реактивности биомолекула. Слабе интеракције у биомолекулима. Структура и особине биомолекула. Избор, дизајн, синтеза и особине лекова и биолошки активних једињења. Оптимизација структуре у циљу постизања оптималне активности и селективности. Савремене методе у процесу откривања и пручавања нових активних једињења.		
Препоручена литература 1. An Introduction to medicinal chemistry, G.L.Patrick, 3 rd. Ed., Oxford, 2005.; 2. Medicinal chemistry, F.D.King 2nd edition; The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: консултације, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100): Семинарски рад 30 поена, писмени испит 70 поена		

Назив предмета: Микробиологија II		
Наставник или наставници: Јелена А. Антић Станковић, Марина Т. Миленковић, Јелена М. Беговић, Ивана Д. Страхинић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета: Упознавање студента са: <ul style="list-style-type: none"> • морфолошким и биохемијско-физиолошким карактеристикама микроорганизама који налазе примену у фармацеутској индустрији, • карактеристикама вируса (класификација, тропизам, онкогени потенцијал, детекција вируса у лабораторијским условима, антивирусни лекови и антивирусне вакцине) • карактеристикама протозоа, структуром антипаразитних лекова и механизмима њиховог деловања 		
Исход предмета : Познавање: <ul style="list-style-type: none"> • морфолошких карактеристика и биохемијско-физиолошких карактеристикама микроорганизама који налазе примену у фармацеутској индустрији и који се користе као пробиотици, • карактеристика микроорганизама који доводе до контаминације у фармацеутској индустрији, • особина вируса и могућности њихове детекције у лабораторијским условима, • особина протозоа и механизма деловања антипаразитних лекова 		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Морфолошке и биохемијско-физиолошке карактеристике бактерија које су најчешћи контаминанти у фармацеутској индустрији. Морфолошке и биохемијско-физиолошке карактеристике бактерија које налазе примену у производњи различитих фармацеутских препарата. Карактеристике пробиотских сојева бактерија и њихова примена. Структура вируса : вирусни геном, вирусни капсид, вирусни омотач. Класификација вируса. Репликација вируса. Тропизам вируса. Однос вируса и ћелије домаћина (цитотидне инфекције, перзистентне инфекције, трансформација ћелија). Ефекат физичких и хемијских агенаса на вирусе. Патогенеза вирусне инфекције. Изолација и детекција вируса у лабораторијским условима. Онкогени потенцијал вируса. Интерферони : својства интерферона, антивирусна активност интерферона. Антивирусни лекови. Резистенција на антивирусне лекове. Антивирусне вакцине : циљеви имунизације и типови вирусних вакцина (атенуисане вирусне вакцине, мртве вирусне вакцине, субјединичне вакцине, рекомбинантне вирусне вакцине). Класификација протозоа. Морфолошке карактеристике протозоа. Хелминти: класификација и морфологија. Основне дијагностичке методе у паразитологији. Антипаразитарни лекови: хемијска структура и механизми деловања. Нежељени ефекти резистенције на антипаразитарне лекове. <i>Практична настава :</i> Култивисање пробиотских сојева бактерија, испитивање физиолошко-биохемијских карактеристика пробиотских бактерија.		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 5. Richard V. Goering , Hazel Dockrell , Mark Zuckerman : Mims' Medical Microbiology, 4th edition, (2008), 6. Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller: Medical microbiology, 5th edition (2005),		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава: 60
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		

Назив предмета: Примена микроорганизама у медицини и фармацији		
Наставник или наставници: Јелена А. Антић Станковић, Марина Т. Миленковић		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Студент стиче знања о могућностима употребе микроорганизама у медицини и фармацији		
Исход предмета : Познавање врста микроорганизама и њихових продуката који налазе примену у фармацеутској индустрији, различитим есејима и моделима за испитивање активности и метаболизма лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Примена микроорганизама у производња антибиотика, витамина, аминокиселина, органских киселина и ензима. Могућност коришћења продуката микроорганизама у терапијске сврхе : декстрина-карактеристике и примена, стрептокиназа, стрептодорназа и Л-аспарагиназа. Примена ензима Л-аспарагиназа и неураминидаза у терапији малигних болести. Сидерофоре-карактеристике и примена. Карактеристике микроорганизама који се користе у производњи антибиотика (пеницилина, цефалоспорина). Могућност примене микроорганизама или њихових продуката у различитим есејима и моделима за испитивање активности и метаболизма лекова. Примена микроорганизама у биоесејима за одређивање концентрације аминокиселина, витамина и неких антибиотика. Микробиолошки есеји –уреаза есеј и луцифераза есеј. Примена микроорганизама у лабораторијским тестовима за дијагностику метаболичких поремећаја као што је тест за фенилкетонурију. Амес тест : принцип извођења теста и примена. Биотрансформација стероидних хормона. Бактеријски токсини , ботулинумски токсин и колера токсин, карактеристике и примена. Инсектициди. Биотероризам-микроорганизми као потенцијално биолошко оружје. Карактеристике микроорганизама који се могу користити као биолошко оружје. <i>Практична настава</i>		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008),		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		
Начин провере знања могу бити различити : усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....) :		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Иmunски одговор у инфекцији		
Наставник или наставници: Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић, Невена М. Арсеновић Ранин, Зорица М. Стојић Вуканић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Циљ предмета је упознавање студента са механизмима урођене и стечене имуности у одговору на инфекцију изазвану екстрацелуларним или интрацелуларним микроорганизмима.		
Исход предмета Познавање механизма одбране организма од екстрацелуларних и интрацелуларних патогених микроорганизма.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава :</i> Иmunски одговор на бактеријске инфекције. Компоненте урођене имуности: епителне баријере, фагоцити (неутрофили и макрофаги), урођеноубилачке ћелије, систем комплемента, цитокини урођене имуности, остали протеини плазме који припадају урођеној имуности. Препознавање антигена у стеченој имуности. Урођена имуност на екстрацелуларне бактерије. Активација комплемента (алтернативни и лектински пут), фагоцитоза, запаљенска реакција. Стечена имуност на екстрацелуларне бактерије. Специфична антитела и њихова улога у имунском одговору на екстрацелуларне бактерије. Механизми којим екстрацелуларне бактерије избегавају имунски одговор. Оштећења услед имунског одговора на екстрацелуларне бактерије. Урођена имуност на интрацелуларне бактерије. Стечена имуност на интрацелуларне бактерије. Активација Т лимфоцита интрацелуларним микроорганизмима. Ефекторски механизми целуларне имуности. Ефекторске функције CD4 ⁺ Т лимфоцита, ефекторске функције CD8 ⁺ цитотоксичних Т лимфоцита. Механизми којим интрацелуларне бактерије избегавају имунски одговор. Оштећења услед имунског одговора на интрацелуларне бактерије. Иmunски одговор у вирусној инфекцији. Механизми урођене имуности у одбрани од вирусних инфекција : хуморални механизми (интерферони алфа и бета) и целуларни механизми. Механизми стечене имуности у одбрани од вирусних инфекција : хуморални механизми (антитела) и целуларни механизми (CD8 ⁺ цитотоксични Т лимфоцити). Оштећења ткива која су изазвана имунским одговором на вирусе.		
Препоручена литература : 1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Cellular and Molecular Immunology, 7th edition, (2012), 2. Thomas J. Kindt, Barbara A. Osborne and Richard A. Goldsby: Kuby Immunology, 6th edition, (2006), 3. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 4. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 5. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 6. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 7. Richard V. Goering , Hazel Dockrell , Mark Zuckerman : Mims' Medical Microbiology, 4th edition, (2008),		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинар (20) и усмени испит (80) поена.		

Назив предмета: Молекулски механизми резистенције на антимикробне лекове		
Наставник или наставници: Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Циљ предмета је упознавање студента са молекулским механизмима резистенције бактерија на различите групе антибиотика, механизмима ширења резистенције и утицају резистенције на избор антибиотика у терапији бактеријских инфекција.		
Исход предмета Познавање механизма резистенције бактерија на различите групе антимикробних лекова (бета лактамске антибиотике, аминогликозиде, тетрациклине, макролиде итд). Познавање генетичке основе и механизма ширења резистенције.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> : Принципи рационалне примене антибиотика. Нежељени ефекти прекомерне и неоправдане примене антибиотика (нарушавање нормалних односа физиолошке микрофлоре, селекција резистентних сојева, маскирање тешких инфекција без ерадикације узрочника). Генетичка и негенетичка резистенција. Конститутивна и стечена резистенција бактерија на антимикробне агенсе. Генетичка основа резистенције. Улога плаزمида у ширењу резистенције. Механизми резистенције бактерија на различите групе антибиотика (пеницилине, цефалоспорине, аминогликозиде, тетрациклине, макролиде, флуорохинолоне). Улога порина у резистенцији. Ефлуksне пумпе и њихова улога у резистенцији. Р плазмиди и преношење резистенције. Детекција гена одговорних за резистенцију Механизми преношења резистенције (трансдукција, конјугација). Мултирезистентни сојеви бактерија: метцилин резистентан стафилокок, бактерије које продукују бета лактамазе проширеног спектра дејства итд. Болничке и ванболничке инфекције изазване мултирезистентним сојевима бактерија. Резистенција микобактерија на антитуберкулозице. Терапија инфекција изазваних мултирезистентним сојевима бактерија. Методе испитивања осетљивости бактерија на антибиотике (дифузиони метод антибиограма, дилуциони метод и епсилон тест) и тумачење добијених резултата. <i>Практична настава</i> : Испитивање осетљивости бактерија (стандардних сојева и клиничких изолата) у ин витро условима, на различите антимикробне агенсе. Одређивање минималних инхибиторних и минималних бактерицидних концентрација антибиотика (МИК и МБК).		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 5. Richard V. Goering , Hazel Dockrell , Mark Zuckerman : Mims' Medical Microbiology, 4th edition, (2008), 6. Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller: Medical microbiology, 5th edition (2005),		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинар (20) и усмени испит (80) поена.		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....) : семинарски рад 20 поена, усмени испит 80 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Молекуларне методе и рекомбинантна технологија		
Наставник или наставници: Јелена А. Антић Станковић, Марина Т. Миленковић, Наташа Е. Голић,		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Упознавање са методама рекомбинатне ДНК технологије и њеном применом.		
Исход предмета : Познавање принципа и примене метода рекомбинатне ДНК технологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Геном прокариотских и еукариотских микроорганизама. Генетски инжењеринг. Издвајање фрагмената ДНК помоћу рестрикционих ензима и сепарација ДНК. Секвенцирање ДНК. Хибридизација ДНК. Амплификација ДНК: ланчана реакција полимеразе (PCR). Рекомбинантна ДНК технологија и трансфер ДНК. Плазмиди и козмиди. Експресија рекомбинантних гена. Продукција протеина у бактеријама и квасницама. Експресија фузионих протеина. Пречишћавање експримираних протеина. Формирање инклузионих тела. Синтеза хуманих хормона применом рекомбинантне ДНК технологије. Биотехнологија у фармацеутској индустрији : рекомбинантни хумани инсулин, рекомбинантни соматостатин, рекомбинантни соматотропин. Рекомбинантне вакцине- вакцина против хепатитиса Б, рекомбинантна вакцина против грипа. Рекомбинантни антибиотици. Рекомбинантни ретровируси и примена ретровирусних вектора. Рекомбинантни аденовируси и генска терапија применом аденовирусних вектора. Синтетске вакцине. ДНК вакцине. Вакцине у терапији аутоимунских и малигних болести. <i>Практична настава :</i> Изолација тоталне ДНК, изолација плаزمида, извођење теста ДНК хибридизација, ланчана реакција полимеразе (PCR), пречишћавање продуката PCR, клонирање вектора, трансформација (убацивање вектора у различите сојеве бактерија), електропорација.		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), Alexander N. Glazer, Hiroshi Nikaido: Microbial biotechnology, 2nd edition (2007).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		
Начин провере знања могу бити различити : усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....) :		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Одабрана поглавља микологије		
Наставник или наставници: Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Стицање знања о морфолошким карактеристикама и биологији медицински значајних гљива.		
Исход предмета : Познавање морфолошких и културелних карактеристика медицински значајних квасница и плесни.		
<p>Садржај предмета (од 150-200 речи)</p> <p><i>Теоријска настава:</i> Класификација гљива. Морфологија и биологија гљива. Болести изазване гљивама. Суперфицијалне микозе. Кутане микозе. Субкутане микозе. Системске микозе. Инфекције изазване квасницама (<i>Candida</i>, <i>Cryptococcus</i>). Хронична мукокутана кандидоза, инвазивна кандидоза и интрахоспиталне инфекције изазване гљивама рода <i>Candida</i>. Дерматофитне и недерматофитне плесни. Морфолошке карактеристике дерматофита (<i>Trichophyton</i>, <i>Microsporum</i>, <i>Epidermophyton</i>). Клиничке манифестације дерматомикоза. Инвазивна аспергилоза. Инвазивна кандидоза. Мукормикозе и фузариоза. Ендемске микозе. Лабораторијска дијагноза дерматомикоза. Основни принципи лабораторијске дијагнозе гљива узрочника инвазивних инфекција. Остале медицински значајне гљиве (<i>Pneumocystis</i>, <i>Trichosporon</i>, <i>Histoplasma</i>, <i>Geotrichum</i>). Морфологија, биологија и болести које изазивају гљиве из рода <i>Penicillium</i>. <i>Fusarium</i> – морфологија, биологија и инфекције које изазивају гљиве из овог рода. Лабораторијске методе изолације и идентификације гљива. Методе имунологије за доказивање антигена гљива. Методе молекуларне биологије у микологији (метода ланчаног умножавања ДНК гљива). Преосетљивост на гљиве. Микотоксини. Иmunски одговор на гљиве. Антимикотици (амфотерицин Б, флуцитозин, азоли, ехинокандини, гризеофулвин, тербинафин, нистатин): подела и механизам деловања. Антимикотици за локалну и системску примену. Механизми резистенције гљива на антифунгалне лекове.</p> <p><i>Практична настава:</i> Испитивање културелних и микроскопских карактеристика гљива.</p>		
<p>Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), Валентина Арсић Арсенијевић, Сузана Оташевић, Марина Миленковић, Душан Павлица: Медицинска микологија и паразитологија (2012).</p>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		

Назив предмета: Вакцине		
Наставник или наставници: Јелена А. Антић Станковић, Марина Т. Миленковић, Невена М. Арсеновић Ранин		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Стицање знања о активној имунизацији и различитим типовима вакцина.		
Исход предмета : Познавање принципа активне имунизације, имунолошке меморије и карактеристика различитих типова вакцина.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> Развој имунолошке меморије. Типови бактеријских вакцина. Карактеристике и начин добијања живих (атенуисаних) вакцина. Карактеристике мртвих вакцина. Субјединичне и конјуговане вакцине. Комбиноване вакцине. Вакцина против туберкулозе и њена примена. Вакцина против дифтерије, тетануса и великог кашља. Вакцина против обољења изазваних пнеумококом. Вакцина против менингококног менингитиса. Вакцина против обољења изазваних хемофилусом типа б. Вирусне вакцине. Опште особине вирусних вакцина. Вакцине са убијеним вирусом. Предности и недостаци вакцина са убијеним вирусом. Атенуисане живе вирусне вакцине. Предности и недостаци живих вирусних вакцина. Синтетски пептиди. Вакцине састављене од субјединица. Вакцине са огољеном ДНК. Имунизација препоручена за општу популацију. Вакцина против полиомијелитиса- карактеристике и начин примене. 'Атенуисана вакцина против морбила, мумпса и рубеле. Рекомбинантна вакцина против хепатитиса б. Вакцине против грипа (инфлуенце). Вакцина против папилома вируса. Вакцина против беснила. Нежељене реакције које се могу јавити после вакцинације. Пасивна имунизација. Хиперимуни гама глобулини и њихова примена. Анти-тетанусни имуноглобулин и његова примена. Анти-дифтеријски серум. Стварање имунских комплекса у циркулацији. Серумска болест и анафилакса. <i>Практична настава :</i>		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		

Назив предмета: Фактори вируленције патогених микроорганизама		
Наставник или наставници: Марина Т. Миленковић, Јелена А. Антић Станковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Упознавање са факторима вируленције патогених микроорганизама и молекулским механизмима деловања бактеријских егзотоксина и ендотоксина .		
Исход предмета : Познавање фактора вируленције патогених бактерија (фактори адхезивности и инвазивности , бактеријских егзотоксина и ендотоксина, као и генетских фактора који детерминишу наведене факторе.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) : <i>Теоријска настава:</i> Дефиниција појмова патогеност, вируленција, колонизација и инфекција. Резервоари и извори инфекције. Егзогене и ендогене инфекције. Стриктно патогене и условно патогене бактерије. Пuteви преношења и улазна врата инфекције. Фактори адхезивности : пили (фимбрије), липотеихоинска киселина, протеини, капсула и гликокаликс. Фактори инвазивности патогених бактерија. Антифагоцитни фактори бактерија и њихова улога у вируленцији. Подела и молекулски механизми деловања бактеријских егзотоксина: токсини који делују на цитоплазматску мембрану, токсини који инхибирају синтезу протеина, неуротоксини, суперантигени, токсини који доводе до прекомерне активације еукариотске ћелије, токсини који оштећују цитоскелет таргет ћелије. Токсини које бактерије директно испоручују (убацују у еукариотску ћелију). Структура ендотоксина (липополисахарида). Основне разлике између егзотоксина и ендотоксина. Биолошки ефекти ендотоксина. Механизми којима бактерије обезбеђују гвожђе за своје потребе (сидерофоре). Оштећење и дисфункција ћелије као последица инфекције. Атенуисани сојеви бактерија и атенуисане вакцине. Бактеријски анатоксини (токсоиди) и њихова примена. Лабораторијске методе које се примењују за детекцију бактеријских токсина. Значај формирања биофилма у развоју хроничних инфекција. <i>Практична настава :</i>		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 5. Alexander N. Glazer, Hiroshi Nikaïdo: Microbial biotechnology, 2nd edition (2007), 6. Pascale Cossart, Patrice Boquet, Staffan Normark, Rino Rappuoli: Cellular Microbiology, 2nd, edition, (2005).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): писмени испит 100 поена		

Назив предмета: Лабораторијске методе у паразитологији		
Наставник или наставници: Јелена А. Антић Станковић, Марина Т. Миленковић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска микробиологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета: Упознавање студента са лабораторијским методама које се примењују у медицинској паразитологији.		
Исход предмета : Познавање принципа класичних, имунолошких и молекуларних метода које се примењују у паразитологији.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) : <i>Теоријска настава:</i> Узорковање и обрада болесничког материјала за паразитолошки преглед. Методе концентрације паразитских елемената (методе флотације, седиментације, као и њихова комбинација). Методе микроскопије : микроскопирање у светлом пољу, микроскопирање патохистолошких препарата. Микроскопирање нативних препарата. Бојење методом по Гимзи. Микроскопирање препарата обојених методом по Гимзи за откривање протозоа у узорцима урина, вагиналног секрета, столице и жучи. Микроскопирање препарата обојених методом по Гимзи за откривање протозоа у узорцима крви и у ткивима. Крвни размаз и густа кап. Специјална бојења : по Heidenheinu, PAS, трихром. Методе имунологије за доказивање антигена паразита (екстраинтестинална амебијаза, маларија, лајшманиоза). Доказивање антигена протозоа и антигена хелмината у узорцима фецеса или жучи (Western blot, ELISA). Методе имунологије за доказивање антитета специфичних за паразите. Имунолошке методе за доказивање токсоплазмозе. Примена Western blot методе за дијагнозу ткивних и крвних паразитоза. Методе молекуларне биологије у паразитологији. Микроскопске карактеристике јаја различитих хелмината (велика дечја глиста, мала дечја глиста). Испитивање морфолошких карактеристика цестода (<i>Taenia solium</i> , <i>Taenia saginata</i>). <i>Практична настава :</i>		
Препоручена литература : 1. Stephen P. Denyer, Norman Hodges, Sean P. Gorman, Brendan F. Gilmore: Hugo & Russell's Pharmaceutical microbiology, 8th edition (2011), 2. Geo F. Brooks, Karen C. Carroll, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner: Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical microbiology, 25th edition (2010), 3. Kenneth J. Ryan, C. George Ray: Sherris Medical microbiology, 5th edition (2010), 4. Jacquelyn G. Black, Microbiology: Principles and Explorations, 7th edition, (2008), 5. Alexander N. Glazer, Hiroshi Nikaïdo: Microbial biotechnology, 2nd edition (2007), 6. Pascale Cossart, Patrice Boquet, Staffan Normark, Rino Rapupoli: Cellular Microbiology, 2nd, edition, (2005), 7. John DT, Petri WA, Markell EK, Voge M. Markell and Voge's Medical Parasitology, 9th Edition, (2006).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе : предавања, семинари, консултације, лабораторијске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100): . писмени испит 100 поена		

Модул Фармацевтска технологија

Назив предмета: Преформулациона и формулациона истраживања и развој		
Наставник или наставници: Паројчић В. Јелена, Ибрић Р.Светлана, Ђуриш Д.Јелена, Грбић В. Сандра		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ:10		
Услов:нема		
Циљ предмета Упознавање студената са значајем преформулационих испитивања у раном развоју фармацеутских облика, као и са формулационим факторима од значаја за формулацију фармацеутских облика и њихову биофармацеутску карактеризацију, што ће студенту послужити као основ за примену у самосталном истраживачком раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука – изборни модул фармацеутска технологија.		
Исход предмета Познавање и способност самосталног разматрања преформулационих фактора од значаја за формулацију фармацеутских препарата и њихову биофармацеутску карактеризацију.		
Садржај предмета Значај преформулационих испитивања у одабиру потенцијалних лековитих супстанци и њиховом раном развоју. Улога преформулационих испитивања у раној фази развоја препарата. Физичко-хемијске карактеристике лековитих супстанци и ексципијенаса. Одређивање рКа вредности. Партициони коефицијент. Растворљивост (иницијално испитивање растворљивости, предвиђање растворљивости, утицај ексципијенаса на растворљивост). Чврсто стање супстанце; кристално стање и структурна анализа (полиморфизам и сродни феномени; методе за добијање различитих полиморфних облика; испитивање и процена физичке стабилности и релативне термодинамичке стабилности различитих полиморфних облика, соли и ко-кристали; солвати, хидрати; аморфни материјали). Карактеризација чврстог стања супстанце (дифракција х-зрака, спектроскопија у средњој инфрацрвеној области, блиска инфрацрвена спектроскопија, Раман спектроскопија, нуклеарна магнетна резонанца). Карактеризација морфологије кристала (микроскопија, скенирајућа електронска микроскопија, микроскопија атомских сила). Хигроскопност – методе за одређивање. Термална анализа. Величина честица; методе за одређивање расподеле величине честица; специфична површина честица. Стабилност и стабилизација лековитих препарата – основни појмови и значај у развоју формулације. Биофармацеутски приступ у развоју лека: брзина растварања и растворљивост; физиолошки аспекти експерименталних услова испитивања растворљивости и брзине растварања; развој биорелевантног <i>in vitro</i> теста; механизми апсорпције лека преко мембране гастроинтестиналног тракта; модели за проучавање апсорпционог потенцијала лекова. Биофармацеутски систем класификације лекова. Физиолошки фактори који утичу на биолошку расположивост везани за различите путеве примене лекова. Брзина растварања лековите супстанце <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . Испитивање брзине растварања лековите супстанце из фармацеутских облика. Развој биорелевантног <i>in vitro</i> теста. Концепт <i>in vitro-in vivo</i> корелације. Принципи развоја различитих фармацеутских облика. Фармацеутски развој: регулаторни аспекти. QbD концепт у фармацеутском развоју. Основни принципи оптимизације производа. Експериментални дизајн – основни појмови и примена у формулацији; рачунарске вежбе.		
Препоручена литература 1. Преформулација и формулација лекова, друго издање (прво издање на српском језику), Mark Gibson, Фармацеутски факултет, 2012 2. Florence & Attwood, Physicochemical Principles of Pharmacy, Pharmaceutical Press 2006 2. Aulton ME, Pharmaceutics – The science of dosage form design, 2nd ed. Churrchill Livingstone 2002 3. Ибрић С., Примена математичке теорије експеримената у фармацеутској технологији, Констиси, Београд, 2006 4. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, Swarbrick J., Boylan J.C., second edition, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002 5. Pharmaceutical Dissolution Testing. Editors: Jennifer J. Dressman, Johannes Kramer, Informa Healthcare, 2005 6. Physiological Pharmaceutics: Barriers to Drug Absorption by Neena Washington, Clive Washington, Clive Wilson, CRC, 2 Sub edition, 2000 7. Паројчић Ј., <i>In vitro – in vivo</i> корелација: основна разматрања и значај, Задужбина Андрејевић, Београд, 2005		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Студијски истраживачки рад: 60
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава, рачунарске вежбе, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: рачунарски задатак и семинарски рад - максимално 50 поена; завршни испит: писмени - максимално 50 поена		

Назив предмета: Теоријски аспекти течних и получврстих фармацеутских облика		
Наставник или наставници: Савић Д. Снежана		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Познавање теоријских и практичних аспеката колоидних система / конвенционалних и нанодисперзних система типа емулзија и суспензија и техника за њихову карактеризацију у циљу формулације стабилних, ефикасних и безбедних конвенционалних и напредних фармацеутских облика/носача лекова.		
Исход предмета Очекује се да студент може да реши истраживачки проблем у области колоидних система / конвенционалних и нанодисперзних система тј. у развоју формулације конвенционалних и напредних фармацеутских облика/носача лекова и познаје технике за њихову карактеризацију.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Дисперзни системи. Теорије стабилизације колоидних система различитог степена дисперзитета: ДЛВО теорија, теорија стерне и електростерне стабилизације. Карактеристике колоида. Зета потенцијал. Физичка стабилност колоидних фармацеутских система. Површински и међуфазни феномени. Реологија фармацеутских система. Површински активне материје. Формирање мицела, солубилизација. Течнокристално стање. Груби дисперзни системи. Суспензије. Механизми стабилизације суспензија. Емулзиони системи и механизми стабилизације емулзионих система. Високоенергетске и нискоенергетске наноемулзије. Наносуспензије – суспензије нанокристала. Наночестице – течне дисперзије наночестица. Технике карактеризације колоидних система различитог степена дисперзитета и конзистенције: фотонкорелациона спектроскопија, ласерска дифракција, микроскопске технике (светлосна, поларизациона, трансмисиона електронска микроскопија, крио-скенирајућа електронска микроскопија, флуоресцентна микроскопија, раман спектроскопска микроскопија, "атомик форс микроскопија", диференцијална скенирајућа калориметрија, термогравиметријска анализа, реолошка карактеризација, дифракција х-зрака.		
Препоручена литература 1. Вулета Г., Милић Ј., Приморац М., Савић С. Фармацеутска технологија I, Фармацеутски факултет Београд, 2012. 2. Florence & Attwood. Physicochemical Principles of Pharmacy, Pharmaceutical Press 2009. 3. Гибсон М. Фармацеутска преформулација и формулација, српско издање. Фармацеутски факултет Београд, 2012. 4. Савић С. Физичкохемијски аспекти и ин витро/ин виво карактеризација емулзионих система са нејонским емулгаторима типа шећерног етра. Фармацеутски факултет Београд, 2004. 5. Одабрани радови из часописа: Advanced Drug Delivery Reviews. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, European Journal of Pharmaceutics, International Journal of Pharmaceutics, Current Opinion in Colloid and Interface Science, Advances in Colloid and Interface Science		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинарски рад - максимално 50 поена; завршни испит: писмени/тест - максимално 50 поена		

Назив предмета: Формулација и карактеризација фармацеутских облика за примену на кожи		
Наставник или наставници: Вулета М. Гордана		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Преформулациона и формулациона истраживања и развој, Теоријски аспекти течних и получврстих фармацеутских облика		
Циљ предмета Упознавање са теоријским и практичним аспектима дермалне и трансдермалне испоруке лекова, утицајем фактора значајних за избор оптималне формулације фармацеутског облика, биофармацеутским аспектима примене лекова на кожи и савременим методама за <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> карактеризацију фармацеутских препарата за кожу.		
Исход предмета Примена теоријских и практичних аспеката формулације фармацеутских облика за примену на кожи и метода за њихову карактеризацију у самосталном истраживачком раду.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Разматрања значајна за дизајн и развој фармацеутских препарата за примену на кожи. Специфичности развоја фармацеутских облика за примену на кожи. Критеријуми за избор помоћних супстанци у односу на врсту фармацеутског облика лека или врсту болести коже (стање коже), аспект дермалне или трансдермалне испоруке лековитих супстанци. Утицај подлоге из получврстих препарата за примену на кожи на ослобађање и деловање лековитих супстанци у локалној терапији. Теоријски аспекти пенетрације, пермеације и перкутане ресорпције лековитих супстанци, и физички и хемијски начини којима се може утицати на кожну баријеру, у циљу промене брзине дифузије пермеирајућих супстанци. Хемијски појачивачи (инхенсери) пенетрације лековитих супстанци. Биолошки и физичкохемијски фактори који утичу на пенетрацију и пермеацију кроз кожу. Принципи развоја формулације фармацеутских препарата за примену на кожи: масти, кремови, гелови. Трансдермални системи за испоруку лекова у облику трансдермалних фластера (један од три основна принципа – лек у адхезиву, лек у матриксу, лек у резервоару), и остали системи (употреба микроигала). <i>In vitro</i> и <i>in vivo</i> методе за карактеризацију фармацеутских облика за примену на кожи. <i>In vitro</i> испитивања са дифузионим ћелијама (и различитим мембранама) за процену ослобађања, пенетрације и пермеације лека у/кроз кожу.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Vuleta G, Milić J, Primorac M, Savić S. Farmaceutska tehnologija I, Farmaceutski fakultet, Beograd, 2012. 2. Gibson M. Preformulacija i formulacija lekova (превод са енглеског језика), Farmaceutski fakultet, Beograd, 2012. 3. Niazi S. Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulation: Semisolid Products, CRC Press, 2004. 4. Remington: The Science and Practice of Pharmacy, 22nd ed., Pharmaceutical Press, 2012. 5. Allen LV, Popovich NG, Ansel HC. Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005. 6. Voigt R. Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006. 		
Број часова наставе	активне	Теоријска настава: 30 Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава са симулацијама проблема, самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинари (мин. 30 п) Завршни испит: писмени (мин. 70 п)		

Назив предмета: Теоријски аспекти препарата за парентералну и офталмолошку примену		
Наставник или наставници: Милић-Ашкрабић Р. Јела, Крајишник Р. Данина		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом семестру I године докторских студија.		
Циљ предмета Познавање теоријских и практичних аспеката формулације парентералних и офталмолошких препарата, што ће студенту докторских студија послужити као основ за примену у самосталном истраживачком раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, као и у будућем професионалном ангажовању.		
Исход предмета Примена теоријских и практичних аспеката формулације парентералних и офталмолошких препарата и метода за њихову карактеризацију у самосталном истраживачком раду.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Разматрања при формулацији парентералних препарата: физиолошки, физичко-хемијски и фармацеутско-технолошки захтеви. Захтев за стерилност парентералних препарата - утицај на формулацију и принципе развоја препарата. Експципијенси за парентералне препарате и фактори који се разматрају при избору експципијенаса. Приступи формулацији парентералних препарата са тешко растворним активним супстанцама, нестабилним активним супстанцама и макромолекулама. Савремени „носачи“ лекова за парентералну примену. Методе за карактеризацију неких фармацеутских облика/„носача“ лекова за парентералну примену, у току формулације и развоја. Захтеви за квалитет парентералних препарата. Фактори значајни за стабилност парентералних препарата. Проблеми компатибилности парентералних препарата са контактном амбалажом и приликом мешања више препарата за парентералну примену. Фактори који се разматрају при формулацији офталмолошких препарата (анатомско-физиолошке карактеристике ока, физичкохемијски особине лековите супстанце). Врсте и карактеристике фармацеутских облика лекова за примену на очну јабучицу и у коњунктивалну врећицу. Експципијенси за офталмолошке препарате и фактори који се разматрају при избору експципијенаса. Захтеви за квалитет офталмолошких препарата. Приступи у оптимизацији окуларне расположивости лекова код локалне примене. Новији фармацеутски облици и „носачи“ лекова за офталмолошку примену. Методе за карактеризацију неких фармацеутских облика/„носача“ лекова за офталмолошку примену, у току формулације и развоја		
Препоручена литература 1. Преформулација и формулација лекова, друго издање, Mark Gibson (ед.), Фармацеутски факултет, Београд, 2012 2. Avis K.E. and Avis A.E. Pharmaceutical Dosage Forms: Parenteral Medications, Lippincott Williams &Wilkins, 1992 3. Remington: The Science and Practice of Pharmacy, 22nd ed. Pharmaceutical Press, Gurnee, 2012 4. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, Swarbrick J., Boylan J.C., second edition, vol. 1-3, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002 5. Katdare A., Chaubal M.V. (eds.), Excipient Development for Pharmaceutical, Biotechnology and Drug Delivery Systems, informa healthcare, New York, London, 2006 6. Avis K.E, Sterile Pharmaceutical Products: Process Engineering Applications, CRC, 1995 7. Turco S.J., Sterile Dosage Forms Their Preparation and Clinical Application, Lippincott Williams &Wilkins, 1994		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава		
Оцена знања (максимални број поена 100) предиспитне обавезе: 50 поена; завршни испит: 50 поена		

Назив предмета: Теоријски аспекти чврстих фармацеутских облика		
Наставник или наставници: Ђурић Р. Зорица, Паројчић В. Јелена, Ибрић Р. Светлана, Ђуриш Д. Јелена, Васиљевић Драгана		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: положен предмет Преформулациона и формулациона истраживања и развој		
Циљ предмета Познавање теоријских и практичних аспеката формулације чврстих фармацеутских облика, што ће студенту послужити као основ за примену у самосталном истраживачком раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, као и у пракси.		
Исход предмета Примена теоријских и практичних аспеката формулације и поступака израде чврстих фармацеутских облика и метода за њихову карактеризацију у самосталном истраживачком раду.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Савремени приступ формулацији чврстих фармацеутских облика. Чврсте дисперзије (поступци добијања, карактеризација). Тврде капсуле. Меке капсуле. Брзорастварајући чврсти фармацеутски облици за оралну примену. Карактеризација прашкова (величина честица, проточност, густина, порозитет). Компресибилност и компактибилност. Теоријски аспекти компресије. Анализа карактеристика материјала од значаја за компресију. Симулатори компакције. Основни принципи формулације прашкова за инхалацију (величина честица, депозиција у плућима, импакција). Пелете. Карактеристике помоћних материја у изради чврстих фармацеутских облика. Мултифункционални ексципијенси. Карактеристике фармацеутско-технолошких операција у изради (производњи) чврстих фармацеутских облика. Уситњавање. Мешање. Гранулација (гранулација топљењем, гранулација у флуидизирајућем слоју, гранулација у брзоходним мешачима). Таблетирање. Екструзија. Сферонизација. Уређаји који се користе у изради чврстих фармацеутских облика. Таблет машине: инструментација таблет машина. Гранулација у флуидизирајућем слоју: врсте и карактеристике уређаја. Концепт континуиране производње чврстих фармацеутских облика. Примена сушења распршивањем у производњи чврстих фармацеутских облика. Примена лиофилизације у производњи чврстих фармацеутских облика, Испитивања чврстих фармацеутских облика. Принципи технологије анализе процеса (<i>Process Analytical Technology-PAT</i>) у производњи чврстих фармацеутских облика. Контрола процеса у производњи чврстих фармацеутских облика. <i>Практична настава</i> Анализа циклуса компресије, моделовање компресибилности и компактибилности материјала – рачунски задаци. Демонстрација (приказ) принципа рада уређаја који се користе у различитим фармацеутско-технолошким операцијама у изради (производњи) чврстих фармацеутских облика.		
Препоручена литература 1. Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology, Second Edition by Dilip M. Parikh (Editor), Taylor & Francis, 2005 2. Pharmaceutical Powder Compaction Technology. Editors: G Alderborn, C Nystrom, New York: Marcel Dekker, 1995 3. Pharmaceutical Principles of Solid Dosage Forms by Jens T. Carstensen, Informa Health Care 1993 4. Handbook of Pharmaceutical Excipients by Raymond C. Rowe, Paul J. Sheskey, Siân C. Owen, 4th edition, McGraw-Hill 2005 5. Pharmaceutical Dosage Forms-tablets by Herbert A. Lieberman, Leon Lachman, Joseph B. Schwartz, Informa Health Care, 1990 6. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, Swarbrick J., Boylan J.C., second edition, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава са демонстрацијама и симулација проблема, лабораторијске и рачунарске вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: практичан рад/елаборат/семинарски рад - максимално 50 поена; завршни испит: писмени - максимално 50 поена		

Назив предмета: Теоријски аспекти препарата са модификованим ослобађањем лека/терапијских система		
Наставник или наставници: Приморац М. Марија, Ибрић Р. Светлана		
Статус предмета: обавезни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ:5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом и другом семестру I године докторских студија		
Циљ предмета Познавање теоријских и практичних аспеката формулације препарата са модификованим ослобађањем лека/терапијских система за различите путеве примене, што ће студенту послужити као основ за примену у самосталном истраживачком раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија.		
Исход предмета Примена теоријских и практичних знања везаних за формулацију препарата са модификованим ослобађањем лека/терапијских система у самосталном истраживачком раду у оквиру и након докторских студија.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Приступ формулацији препарата са модификованим ослобађањем. Механизми модификованог ослобађања лекова (практични примери). Ослобађање лекова контролисано дифузијом. Ослобађање лекова контролисано растварањем. Ослобађање лекова контролисано бубрењем. Осмотски контролисано ослобађање лекова. Програмирано ослобађање лекова. Терапијски системи типа матрикса. Помоћне материје које се користе у формулацији оралних препарата са модификованим ослобађања лековите супстанце. Фармацеутски облици модификованим ослобађањем за примену у усној дупљи. Вишечестични терапијски системи. Савремени аспекти формулације терапијских система. Терапијски системи за офталмолошку, интравагиналну/интраутерину, пероралну, парентералну, пулмоналну, букалну, назалну и трансдермалну примену. Хронотерапијски системи: врсте и карактеристике. Терапијски системи са циљним ослобађањем лековите супстанце. Фармацеутски облици са ослобађањем лековите супстанце у колону. Колоидни носачи лековитих супстанци. Биофармацеутски аспекти оралних фармацеутских облика са модификованим ослобађањем. Специфичности испитивања фармацеутских облика са модификованим ослобађањем лековите супстанце.		
Препоручена литература 1. Wen H., Park K., Oral Controlled Release Formulation Design and Drug Delivery, John Wiley & Sons, New Jersey, 2010 2. Allen L.V., Popovich N.G., Ansel H.C., Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005 3. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, Swarbrick J., Boylan J.C., second edition, vol. 1-3, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002 4. Rathbone M.J., Hadgraft J., Roberts M.S., Modified-Release Drug Delivery Technology, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2003 5. Одабрани радови из часописа: Advanced Drug Delivery Reviews. European Journal		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинарски рад - максимално 50 поена; завршни испит: писмени - максимално 50 поена		

Назив предмета: Физичко-хемијски феномени и инструменталне методе		
Наставник или наставници: Мирјана Б. Меденица, Наташа Д. Пејић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са физичко-хемијским феноменима и техникама одабраних инструменталних метода које ће кандидати користити у изради докторске дисертације		
Исход предмета Познавање теоријских принципа физичко-хемијских феномена, као и техника извођења одабраних инструменталних метода које ће у току израде докторске дисертације користити, како у експерименталном раду, тако и у тумачењу добијених резултата или механизма.		
Садржај предмета Одабрана поглавља колоидне хемије: кинетичке, електричне и оптичке особине колоида, сурфактанти. Теоријски аспекти реологије: њутновски и не њутновски системи, вискоеластични системи. Физичкохемијске особине површина: површински напон, адсорпција, разливање, квашење. Хемијска кинетика: теоријски аспекти, анализа кинетичких података. Рендгенска дифракција за анализу праха: принцип, инструментација, припрема узорака, примена за структуралну анализу, мониторинг конверзије чврстих фаза у току производње лека, одређивање нечистоћа. Апсорпционе (атомска и молекулска апсорпциона спектрофотометрија), емисионе (флуориметрија) спектроскопске методе и Раман спектроскопија: принципи, технике, инструментација и примене. Инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом: принцип, инструментација, примена за анализу активних принципа у получврстим и чврстим фармацеутским формулацијама. Масена спектрометрија: принцип, инструментација и примена. Нуклеарна магнетна резонанција: принцип, примена за потврђивање хемијске структуре и анализу активних принципа. Турбидиметрија и нефелометрија: примена за одређивање концентрације мутних система и солубилизације. Термијске методе анализе (термогравиметрија и диференцијална сканирајућа калориметрија): принципи, инструментација, припрема узорка, интерпретација термограма, примена за одређивање физичкохемијских особина различитих фармацеутских производа, стабилности активних принципа и ексципијенаса и садржаја воде. Одабране електрохемијске методе за одређивање карактеристичних састојака у фармацеутским производима (нпр. вода), као и карактеристика сурфактаната.		
1. Mentus S, Mioč U. Odabrane metode fizičko-hemijske analize. Beograd: Fakultet za fizičku hemiju; 1993. 2. Holclajtner-Antunović I. Opšti kurs fizičke hemije. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 2000. 3. Đaković Lj. Koloidna hemija. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 2006.. 4. Skoog D, Holler FJ, Niemen TA. Principles of Instrumental Analysis (5 th ed.). Philadelphia: Saunders College Publishing; 1998. 5. Đorđević S i grupa autora. Fizičko hemijske metode. Beograd; Rad; 1985.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, консултације, семинарски радови, интерактивна настава		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад (из области одабраних инструменталних метода које се примењују у области научно-истраживачког рада кандидата): 50 Презентација и одбрана семинарског рада пред комисијом коју чине предметни наставници : 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		

Назив предмета: Формулација и карактеризација биљних лекова		
Наставник или наставници: Ковачевић Н. Нада; Кундаковић Д. Татјана		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Нема		
Циљ предмета Студент треба да стекне основна знања о савременим научним и законским одредницама везано за различите категорије производа које се користе за очување и унапређење здравља, а који су базирани на природним сировинама. Оваква знања су потребна будућим стручњацима из области фармацеутске технологије да им буду основ за самостални истраживачки рад у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, али и у пракси.		
Исход предмета Познавање карактеристика различитих биљних производа (биљних лекова, традиционалних биљних лекова, биљних додатака исхрани, биљних чајева) и примена ових знања за њихову израду и производњу и кроз самостални истраживачки рад и у пракси		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Упознавање са различитим врстама биљних производа који се могу користити за очување, унапређење здравља и отклањање/лечење одређених стања и симптома. Дефинисање специфичности сваке групе биљних производа. Упознавање са актуелном законском регулативом за сваку групу. Активне компоненте (биљна дрога, препарати биљних дрога). Најважнији аспекти производње биљних дрога и препарата биљних дрога. Примери нових и актуелних биљних дрога и препарата биљних дрога. Основни принципи комбиновања активних компоненти биљних производа. Савремени фармацеутски облици биљних производа. Специфични захтеви током израде/производње биљних производа. Карактеризација биљних производа. Захтеви за квалитет. Контрола квалитета. Услови за стављање у промет.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Ph. Eur. 7. Strasbourg, The Council of Europe, 2011. 2. ESCOP Monographs. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2003. 3. Community Monographs: www.ema.europa.eu 4. Schulz V, Hänsel R, Tyler VE. Rational Phytotherapy. Berlin: Springer-Verlag, 2001 5. Vallisuta O, Olmit S. (Ed). Drug Discovery Research in Pharmacognosy. InTech, Rijeka, 2012 6. Gaedcke F, Steinhoff B. Herbal Medicinal Products, Stuttgart, Medpharm Scientific Publisher, 2003. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, домаћи задаци, рад у групи, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: практичан рад/приказ проблема/семинарски рад - максимално 40 поена; завршни испит: усмени - максимално 60 поена		

Назив предмета: Фармакокинетика		
Наставник или наставници: Миљковић Р. Бранислава, Везмар Ковачевић Д. Сандра, Вучићевић М. Катарина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: нема		
Циљ предмета Разумевање значаја фармакокинетике и метаболизма у развоју новог лека. Познавање различитих дизајна фармакокинетичких студија у зависности од фазе развоја лека. Стицање знања за извођење и критичку процену клиничких фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности.		
Исход предмета Примена стеченог знања за развој новог лека и за извођење и критичку процену фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава:</i> ADME процена потенцијалног лека. Фармакокинетички прифили и параметри лекова у зависности од пута примене. Фармакокинетика биолошких лекова. Фармакокинетика препарата са модификованом брзином ослобађања супстанце. Регулаторни аспекти фармакокинетичких испитивања. Дизајн фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Предвиђање фармакокинетике лекова код људи (алометрија, физиолошки модели). Клиничке фармакокинетичке студије. Прикупљање и обрада података током спровођења фармакокинетичких студија. Врсте фармакокинетичке анализе у обради података и за израчунавање вредности фармакокинетичких параметара. Статистичке методе и тестови у обради података из фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Припрема извештаја на основу резултата фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Процена фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. <i>Практична настава:</i> Предвиђање фармакокинетичких процеса, метаболичких путева и вредности параметара на основу физичко-хемијских карактеристика потенцијалног лека. Решавање задатака и израчунавање вредности фармакокинетичких параметара на основу резултата спроведене студије коришћењем софтвера за фармакокинетичку анализу. Припрема плана истраживања и протокола за спровођење фармакокинетичких предклиничких и студија биолошке еквивалентности узимајући у обзир регулаторне аспекте. Извођење фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности. Тумачење добијених резултата фармакокинетичких студија. Израчунавање фармакокинетичких параметара од значаја за студије биолошке еквивалентности. Припрема извештаја на основу резултата фармакокинетичких (пред)клиничких студија. Критичка процена фармакокинетичких и студија биолошке еквивалентности на основу резултата спроведених студија. Постављање и прилагођавање режима дозирања лекова на основу података о измереним концентрацијама лека.		
Препоручена литература 1. Shargel L, Wu-Pong S, Yu A. Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 6th ed. McGraw-Hill, 2012. 2. Rowland M, Tozer TN. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. 3. Krishna R (ed). Applications of Pharmacokinetic Principles in Drug Development, 1st ed. Springer, 2003. 4. Coleman M. Human drug metabolism, 2nd ed. Wiley, 2010. 5. Chow S-C, Liu J-P. Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies, 3rd ed. Chapman and Hall/CRC, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе предавања, решавање практичних проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100) семинарски рад: 30 поена, писмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Фармацеутска анализа и контрола лекова		
Наставник или наставници: Анђелија М. Маленовић, Биљана С. Стојановић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:—		
Циљ предмета Стицање знања из области фармацеутске анализе неопходних за праћење квалитета лекова у фази развоја и формулације лека, као и у испитивању квалитета готовог производа.		
Исход предмета Познавање испитивања за лековити препарат којима се карактерише њихов квалитет, као и познавање одговарајућих метода које се користе у циљу провере квалитета.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Методе значајне за аналитику лека током развоја формулације. Сепарационе методе у аналитици лекова током развоја формулације. Хроматографски параметри и критеријуми за процену квалитета хроматографске анализе. Типови хроматографских метода. Карактеристике и избор стационарне фазе. Модификација мобилних фаза (јон-пар хроматографија, супресија јона). Унапређена техника течне хроматографије – (енг. <i>Ultra High Performance Liquid Chromatography</i> – UHPLC), карактеристике и могућности примене. Развој хроматографске методе за одређену анализу. Разматрања која могу утицати на квалитет и карактеристике методе (особине узорка који се анализира, врста детектора, стабилност раствора, избор стационарне фазе и избор мобилне фазе, итд). Друге хроматографске методе значајне за процену квалитета производа у различитим фазама формулације са посебним освртом на методе гасне и инверзне гасне хроматографије. Принципи и теоријске основе термалне анализе. Анализа метода термалне анализе: термогравиметрија, деривативна термогравиметрија, термогравиметријска анализа, диференцијална термална анализа и диференцијална скенирајућа калориметрија. Могућности и значај примене метода термалне анализе за карактеризацију лека и значај за развој формулације. Контрола квалитета и успостављање тестова у спецификацији у различитим фазама развоја, производње лека и пуштања лека у промет. Официнални поступци, као и развој и валидација нових поступака за квалитативну и квантитативну анализу лековитих супстанци у фармацеутским облицима Регулаторни захтеви и процена квалитета производа.		
Препоручена литература 1.Ed. Kazakevich, Y., Lobrutto, R.: HPLC for pharmaceutical scientist. John Wiley & Sons, Inc., New York,USA 2007. 2.Ahuja, S.: Chromatography and separation science. Volume 4 of Separation science and technology, Academic Press, San Diego, USA 2003. 3. Craig, D. Q. M., Reading, M.: Thermal Analysis of Pharmaceuticals. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business, Boca Raton, USA, 2007. 4. Ed. Gabbott P.: Principles and Applications of Thermal Analysis, Blackwell Publishing Ltd ,Oxford, UK 2008. 5. Ahuja, S. Scipynski, S., Editors: Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis. Academic Press, San Diego, 2001.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, радионице, семинарски радови, интерактивна настава и интернет.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 30 поена		
		Завршни испит: 70 поена

Назив предмета: Стабилност лекова		
Наставник или наставници: Ибрић Р. Светлана		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ:5		
Услов:положен испит из предмета Преформулациона и формулациона истраживања и развој		
Циљ предмета Студент треба да савлада теоријске основе стабилности лекова, као и технике за процену стабилности, што ће му послужити као основ за примену у самосталном истраживачким раду у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, као и у пракси.		
Исход предмета Примена техника за процену стабилности лекова у самосталном истраживачким раду.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Испитивања стабилности у фази преформулације и формулације фармацеутских облика. Методе за процену хемијске и физичке стабилности. Функционалне промене у фармацеутским облицима у току старења. Ефекат примарне амбалаже на стабилност лековитог производа. Начини стабилизације лековитог препарата. Израчунавање рока трајања лековитог препарата (практични примери). Регулаторни аспекти стабилности.		
Препоручена литература 1. Stability of Drugs and Dosage Forms by Yoshioka, Sumie.; Stella, Valentino J. New York Kluwer Academic Publishers, 2002. 2. Chemical Stability of Pharmaceuticals: A Handbook for Pharmacists by Kenneth Antonio Connors, Informa Health Care, 2000 3. Drug Stability, Principles and Practices, Kenneth Antonio Connors, Wiley-IEEE, 1986		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава са демонстрацијама и симулација проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинарски рад - максимално 30 поена; завршни испит: писмени - максимално 70 поена		

Назив предмета: Примена оптимизационих техника у фармацеутској технологији		
Наставник или наставници: Ибрић Р. Светлана, Ђуриш Д. Јелена		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом и семестру I године докторских студија		
Циљ предмета Студент се упознаје са теоријским основама експерименталног дизајна и вештачких неуронских мрежа као и примерима њихове примене у фармацеутској технологији.		
Исход предмета Одабране врсте експерименталног дизајна и неуронских мрежа студент може да примени у самосталном истраживачком раду – за анализу експериментално добијених података из различитих области фармацеутске технологије.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Експериментални дизајн: врсте и карактеристике. Експериментални дизајн за селекцију фактора од утицаја. Фракциони факторски дизајн. Анализа факторских ефеката. Пуни факторски дизајн. Примена методологије површине одговора. Оптимизација. Дизајн смеше. Основи принципи и технике примене вештачких неуронских мрежа у фармацеутској технологији. Вишеслојни перцептрон. Генерализована регресиона неуронска мрежа. Динамичке вештачке неуронске мреже. <i>Практична настава</i> Практични примери примене експерименталног дизајна и вештачких неуронских мрежа у анализи експериментално добијених података из различитих области фармацеутске технологије. Рачунарски задаци.		
Препоручена литература 1. Djuris J. (Ed.) Computer aided applications in pharmaceutical technology. Woodhead Publishing, Cambridge, United Kingdom. 2013. 2. Ибрић С. Примена математичке теорије експеримената у фармацеутској технологији, Констиси, Београд, 2006. 3. Lewis G.A. (Ed.) Pharmaceutical Experimental Design. Marcel Dekker. New York, 1999. 4. Rajasekaran S, Vijayalakshmi Pai GA. Neural networks, fuzzy logic and genetic algorithms: synthesis and applications. Prentice-Hall, New Delhi, India, 2003 5. Одабрани радови из часописа: Advanced Drug Delivery Reviews. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, European Journal of Pharmaceutics, International Journal of Pharmaceutics		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава уз коришћење различитих софтверских пакета		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: елаборат/дискусија задатка - максимално 30 поена; завршни испит: писмени - максимално 70 поена		

Назив предмета: Методологије у биофармацеутској карактеризацији лекова		
Наставник или наставници: Паројчић В. Јелена, Грбић В. Сандра		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом и другом семестру I године		
Циљ предмета Студент треба да савлада методологију и примену биофармацеутске карактеризације лекова, што ће му послужити као основ за самостални истраживачки рад у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, као и у пракси.		
Исход предмета Примена различитих метода у биофармацеутској карактеризацији лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) <i>Теоријска настава</i> Биофармацеутски системи класификације лекова. Савремене технике за одређивање растворљивости. <i>In vitro, in vivo</i> и <i>in silico</i> методе за процену/одређивање пермеабилности. <i>In vitro</i> и <i>in vivo</i> методе за испитивање брзине растварања лековитих супстанци из фармацеутских препарата. Биорелевантни медијуми. <i>In vitro, in vivo</i> и <i>in silico</i> методе за процену утицаја хране на апсорпцију лековитих супстанци. Савремене методе за процену утицаја транспортних протеина на апсорпцију лековитих супстанци након оралне примене препарата. <i>In silico</i> предвиђање апсорпције лековитих супстанци. Математичко моделовање процеса апсорпције лековитих супстанци. <i>In vitro-in vivo</i> корелација: примена линеарних и нелинеарних модела. Биофармацеутска карактеризација биљних лековитих препарата. Регулаторни аспекти и значај биофармацеутске карактеризације лекова. <i>Практична настава</i> Обрада одређених тема кроз интерактивну дискусију. Демонстрације практичних примера и симулација проблема. Прикупљање података о биофармацеутским карактеристикама изабраних модел супстанци; примена комерцијалних програмских пакета за предвиђање њихове апсорпције након оралне примене препарата и идентификација критичних параметара (особине лековите супстанце, карактеристике формулације, физиолошки фактори) који утичу на апсорпцију. Успостављање <i>in vitro-in vivo</i> корелације (практични примери). Израда елабората/семинарског рада.		
Препоручена литература 1. Drug Bioavailability: Estimation of Solubility, Permeability, Absorption and Bioavailability, H. Waterbeemd, H. Lennernäs, P. Artursson, editors, Wiley-VCH, Weinheim. 2006 2. Biopharmaceutics applications in drug development, R. Krishna, L.Yu, editors, Springer, New York. 2008 3. Pharmaceutical Dissolution Testing, J. Dressman, J. Kramer, editors, Taylor and Francis Group, Boca Raton. 2005 4. Physiological Pharmaceutics: Barriers to Drug Absorption, N. Washington, C. Washington, C. Wilson, Taylor & Francis Series in Pharmaceutical Sciences. 2001		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе Теоријска настава, интерактивна настава са демонстрацијама, учење засновано на проблему		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: практичан рад/елаборат/семинарски рад - максимално 40 поена; завршни испит: писмени - максимално 60 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

Назив предмета: Полимери за фармацеутску/медицинску примену		
Наставник или наставници: Милић-Ашкрабић Р. Јела, Крајишник Р. Данина		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ:5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом и другом семестру I године и трећем семестру II године докторских студија		
Циљ предмета Упознавање студента докторских студија са врстама и карактеристикама полимерних материјала који се користе у формулацији фармацеутских облика, као и факторима који се разматрају при избору полимера, што ће му послужити као основ за самостални истраживачки рад у оквиру докторских студија фармацеутских наука - изборно подручје фармацеутска технологија, као и у будућем професионалном ангажовању.		
Исход предмета Познавање и способност самосталног разматрања карактеристика полимерних материјала за примену у формулацији фармацеутских облика лекова.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Разлози и циљеви примене полимера у медицинским/биомедицинским производима. Врсте и особине полимера од значаја за фармацеутску примену (конвенционални фармацеутски облици, носачи лекова и терапијски системи). Карактеристике и примена: хидрофилних полимера, хидрогелова (умрежени хидратисани полимери), полимера који граде мицеле (самоасоцирајући полимери). Карактеристике биодеградабилних полимера. Полимери који мењају структуру и особине као одговор на факторе околине („smart“/“intelligent“ полимери). Методе за карактеризацију неких полимера, у преформулационим и формулационим студијама лекова. GRAS (<i>Generally Recognized As Safe</i>) статус полимера. Корелација структура/особине полимера – значај за носаче лекова. Полимер – лек коњугати (полимерни терапеутици).		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Kwon G.S. (ed.), Polymeric Drug Delivery Systems, Taylor S. Francis, Boca Raton, London, 2005 2. Remington: The Science and Practice of Pharmacy, 22nd ed. Pharmaceutical Press, Gurnee, 2012 3. Fried, J. R., Polymer Science and Technology, Prentice Hall, New Jersey, 2003 4. Rowe R.C., Sheskey P.J., Owen S.C., (eds.), Handbook of Pharmaceutical Excipients. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, London, Washington 2008. 5. Malmsten M. Surfactants and Polymers in Drug Delivery, Marcel Dekker Inc, New York, 2002 6. Evans D. and Wennerström H., The colloidal Domain-Where Physics Chemistry, Biology, and Technology Meet ,Wiley-VCH, New York, 1999 7. Pürma J., Polymeric Surfactants, Marcel Dekker, New York, 1992 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30 :
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава		
Оцена знања (максимални број поена 100) предиспитне обавезе: 50 поена; завршни испит: 50 поена		

Назив предмета: Савремени носачи лековитих супстанци		
Наставник или наставници: Приморац М. Марија, Ђекић М. Љиљ		
Статус предмета: : изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ:5		
Услов: Преформулациона и формулациона истраживања и развој		
Циљ предмета Упознавање са карактеристикама и применом савремених носача лековитих супстанци (липосоми, еластични везикуларни носачи, микрочестице, наночестице, наноемулзије, микроемулзије, полимерне мицеле, дендримери, циклодекстрини и чврсте дисперзије). Упознавање са методама за физичкохемијску и биофармацеутску карактеризацију савремених носача лековитих супстанци. Упознавање са главним приступима у развоју фармацеутских формулација са савременим носачима лековитих супстанци.		
Исход предмета Познавање карактеристика и примене савремених носача лековитих супстанци (липосоми, еластични везикуларни носачи, микрочестице, наночестице, наноемулзије, микроемулзије, полимерне мицеле, дендримери, циклодекстрини и чврсте дисперзије). Познавање метода за физичкохемијску и биофармацеутску карактеризацију савремених носача лековитих супстанци. Познавање главних приступа у развоју фармацеутских формулација са савременим носачима лековитих супстанци.		
Садржај предмета Липосоми – врсте, карактеристике и примена. Еластичи везикуларни носачи (трасферсоми, етосоми и инвасоми). Микрочестице (микрокапсуле и микросфере) – карактеристике и примена. Наночестице (полимерне наночестице и чврсте липидне наночестице) – карактеристике и примена. Наноемулзије. Микроемулзије. Полимерне мицеле. Дендримери. Циклодекстрини. Чврсте дисперзије. Физичкохемијска и биофармацеутска карактеризација липосома, еластичних везикуларних носача, микрочестица, наночестица, наноемулзија, микроемулзија, полимерних мицела, дендримера, циклодекстрина и чврстих дисперзија применом различитих метода (фотонска корелациона спектроскопија, инфрацрвена спектроскопска анализа (ФТ-ИР), диференцијална скенирајућа калориметрија (ДСЦ), термогравиметријска анализа (ТГА), скенирајућа електронска микроскопија (СЕМ), трансмисиона електронска микроскопија (ТЕМ), оптичка и поларизациона микроскопија, реолошка карактеризација) . Најзначајнији приступи у развоју фармацеутских формулација са савременим носачима лековитих супстанци за различите путеве примене.		
Препоручена литература 1) Fanun M, Colloids in Drug Delivery, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2010; 2) Rathbone MJ, Hadgraft J, Roberts MS, Modified-Release Drug Delivery Technology, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2003; 3) Swarbrick J, Boylan JC, Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, second edition, vol. 1-3, Informa Healthcare, New York, Basel, 2002; 4) Gibson M, Preformulacija i formulacija lekova, (Ibrić S, Parojčić J, urednice izdanja na srpskom jeziku), Univerzitet u Beogradu-Farmaceutski fakultet, Beograd 2012.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 60
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна предавања, учење засновано на проблему		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинари (40 поена). Завршни испит: писмени испит (60 поена).		

Назив предмета: Одабрана поглавља фармацеутске биотехнологије		
Наставник или наставници: Савић Д. Снежана		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Положени испити на обавезним предметима модула Фармацеутска технологија са прве и друге године докторских студија.		
Циљ предмета Упознавање са поступцима добијања, техникама карактеризације, карактеристикама, типом носача, ефикасношћу и аспектима безбедности протеинских/пептидних лекова и моноклонских антитела.		
Исход предмета Познавање процеса добијања, карактеризације и примене биолошког лека/биофармацеутика у хуманој медицини.		
Садржај предмета (од 150-200 речи) Путеви расподеле протеина - парентерални пут, орални пут, алтернативни путеви примене. Носачи и механизми за циљну испоруку протеинских лекова – колоидни честични системи, механичке пумпе, биосензорне пумпе, осмотски зависни системи, микроинкапсулиране секреторне ћелије. Екципијенси у формулацији биолошких лекова/биофармацеутика. Микробиолошки квалитет протеинских лекова. Моноклонска антитела као циљни носачи, хумана и хуманизована антитела, биоспецифична антитела, имунокоњугати. Фармацеутско разматрање лекова на бази моноклонских антитела (примери). Законска регулатива за регистрацију биолошких лекова и биолошки сличних лекова/биосимилара. Технике за повећање стабилности протеина и моноклонских антитела: измене примарних секвенци, техника пегиловања, технике инкапсулације у микро- и наноносаче. Примери биолошких лекова/биофармацеутика "блокбастера": инсулини као биофармацеутици прве и друге генерације, еритропоетини, колони-стимулирајући фактори, фактори коагулације, моноклонска антитела, вакцине добијене биотехнолошким процедурама.		
Препоручена литература 1. Crommelin DJA, Sindelar RD. eds Pharmaceutical Biotechnology. 2nd ed. Philadelphia, Penn: Taylor&Francis, Inc; 2012. 2. Allen LV, Popovich NG, Ansel HC. Eds Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 8th ed. Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, 2010. 3. Groves M. Pharmaceutical Biotechnology, 2 nd Ed., Taylor&Francis Group LLC, New York, 2006. 4. Одабрани радови из часописа: Journal of Biotechnology, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе предавања, израда семинарских радова		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинарски рад – максимално 30 поена; завршни испит : писмени – максимално 70 поена		

Назив предмета: Микро- и наноинкапсулација лековитих супстанци		
Наставник или наставници: Љиљана М. Ђекић, Данина Р. Крајишник		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Преформулациона и формулациона истраживања и развој		
Циљ предмета Упознавање са предностима и недостацима микро- и наноинкапсулације лековитих супстанци (фармацеутско-технолошки и биофармацеутски аспект). Упознавање са методама за добијање потенцијалних носача лековитих супстанци типа микрочестица, наночестица, липосома, наноемулзија, микроемулзија и мицела, поступцима микро-/наноинкапсулације лековитих супстанци и принципима аналитичких техника значајних за њихову физичко-хемијску и биофармацеутску карактеризацију. Упознавање са главним стратегијама у развоју фармацеутских формулација са микро-/наноинкапсулираним лековитим супстанцама.		
Исход предмета Студент познаје фармацеутско-технолошки и биофармацеутски аспект микро-/наноинкапсулираних лековитих супстанци; познаје и разуме поступке за добијање функционалних микрочестица, наночестица, липосома, наноемулзија, микроемулзија и мицела и микро-/наноинкапсулацију лековитих супстанци; познаје принципе аналитичких техника које се могу употребити за физичко-хемијску и биофармацеутску карактеризацију потенцијалних носача лековитих супстанци типа микрочестица, наночестица, липосома, наноемулзија, микроемулзија и мицела; познаје савремене стратегије у развоју фармацеутских формулација са микро-/наноинкапсулираним лековитим супстанцама.		
Садржај предмета (157 речи) <i>Теоријска настава.</i> Могућности за унапређење фармацеутско-технолошког и биофармацеутског профила лековитих супстанци применом стратегија микро- /наноинкапсулације. Најзначајније методе за добијање функционалних микрочестица, наночестица, липосома, наноемулзија, микроемулзија и мицела (методе засноване на преципитацији, коацервацији, полимеризацији и формирању супрамолекулских асоцијата); фазно понашање вишекомпонентних система са фармацеутским ексципијенсима из групе сурфактаната и/или липида и значај студија фазног понашања у развоју носача лековитих супстанци типа наноемулзија, микроемулзија, мицела и липосома. Главни механизми микро- /наноинкапсулације лековитих супстанци (конјугација, адсорпција, растварање, дисперговање, солубилизација). Поступци за изоловање / пречишћавање микро- /наноинкапсулираних лековитих супстанци и стратегије за њихову стабилизацију. Аналитичке технике које се користе за физичко-хемијску и биофармацеутску карактеризацију носача лековитих супстанци типа микрочестица, наночестица, липосома, наноемулзија, микроемулзија и мицела као потенцијалних носача лековитих супстанци за различите путеве примене (фотонска корелациона спектроскопија, инфрацрвена спектроскопска анализа (ФТ-ИР), диференцијална скенирајућа калориметрија (ДСЦ), термогравиметријска анализа (ТГА), скенирајућа електронска микроскопија (СЕМ), трансмисиона електронска микроскопија (ТЕМ), оптичка и поларизациона микроскопија, реолошка карактеризација). Најзначајнији приступи у развоју фармацеутских формулација са микро- /наноинкапсулираним лековитим супстанцама.		
Препоручена литература 1) Gad SC, Pharmaceutical Manufacturing Handbook: Production and Processes, John Wiley & Sons, 2009; 2) Benita S, Microencapsulation: Methods and Industrial Applications (2 nd ed.), Taylor & Francis, 2006; 3) Fanun M, Colloids in Drug Delivery, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2010; 4) Gibson M, Preformulacija i formulacija lekova, (Ibrić S, Parojčić J, urednice izdanja na srpskom jeziku), Univerzitet u Beogradu-Farmaceutski fakultet, Beograd 2012.		
Број часова активне наставе: 60	Теоријска настава: 30	СИР: 30
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна предавања, учење засновано на проблему.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: семинари (30 поена). Завршни испит: писмени испит (70 поена).		

Назив предмета: Напредни концепти у анализи података		
Наставник или наставници: Јелена Д. Ђуриш, Светлана Р. Ибрић		
Статус предмета: изборни предмет модула Фармацеутска технологија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Похађање наставе обавезних предмета изборног модула Фармацеутска технологија у првом и другом семестру I године и трећем семестру II године докторских студија.		
Циљ предмета Студент се упознаје са теоријским основама мултиваријантних метода и метода машинског учења које могу да се користе у анализи података, одабраним експертским системима и <i>in silico</i> алаткама; као и примерима њихове примене у фармацеутској технологији.		
Исход предмета Одабране методе и алатке студент може да примени у самосталном истраживачком раду – за анализу експериментално добијених података из различитих области фармацеутске технологије.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Мултиваријантне методе анализе (хеометријске методе за класификацију и/или регресију: вишеструка линеарна регресија, факторска анализа, анализа главних компонената, регресија парцијалних најмањих квадрата). Методе машинског учења (фази логика, стабла одлуке, генетски алгоритми, генетско програмирање, самоорганизујуће мапе). Експертски системи и <i>in silico</i> алатке. Прикази примене различитих метода и алатки за анализу података добијених у развоју формулација различитих фармацеутских облика. Анализа утицаја процесних параметара на карактеристике производа. Анализа података добијених карактеризацијом различитих фармацеутских облика. <i>Практична настава</i> Практични примери примене различитих експертских система и <i>in silico</i> алатки у анализи експериментално добијених података из различитих области фармацеутске технологије.		
Препоручена литература 1. Djuris J. (Ed.) Computer aided applications in pharmaceutical technology. Woodhead Publishing, Cambridge, United Kingdom. 2013. 2. Ибрић С. Примена математичке теорије експеримената у фармацеутској технологији, Констиси, Београд, 2006. 3. Balakin KV. (Ed.) Pharmaceutical Data Mining. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. 4. Ekins S. (Ed.) Computer applications in pharmaceutical research and development. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006. 5. Rajasekaran S, Vijayalakshmi Pai GA. Neural networks, fuzzy logic and genetic algorithms: synthesis and applications. Prentice-Hall, New Delhi, India, 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Студијски истраживачки рад: 30
Методе извођења наставе теоријска настава, интерактивна настава уз коришћење различитих софтверских пакета		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: елаборат/дискусија задатка - максимално 30 поена; завршни испит: писмени - максимално 70 поена		

Модул Фармацеутска хемија

Назив предмета: Одабрана поглавља органске хемије		
Наставник: Савић М. Владимир		
Статус предмета: Обавезни предмет модула		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Упознавање и савладавање основних принципа синтезе на чврстој фази, комбинаторијске и паралелне синтезе и њихове примене у синтези <i>друг лике</i> молекула. Разумевање стереохемијског аспекта хемијских реакција и повезаности стереохемије и биолошких особина.		
Исход предмета Стечено знање треба да омогући разумевање стереохемијског аспекта хемијских реакција, везе стереохемије и биолошке активности. Очекује се да студент савлада основне принципе синтезе на чврстој фази, комбинаторијске и паралелне синтезе.		
Садржај предмета Основни стереохемијски појмови. Сличности и разлике енантиомера и дијастереомера. Стереохемијске карактеристике од значаја за биолошке особине. Интеракције хиралних једињења и биомолекула. Еутомери и дистомери. Типови активности енантиомерних молекула. Утицај стереохемијских особина на активност и фармакокинетички профил биолошки активних супстанци. Стереохемијски аспект лекова и патенти. Значај енантиомерне чистоте за биолошки активна једињења. Одређивање енантиомерне чистоте инструменталним методама: полариметрија, гасна хроматографија, течна хроматографија и нуклеарна магнетна резонанца. Дериватизационе и недериватизационе методе. Стереохемијски аспект хемијских реакција. Примери енантиоселективне синтезе лекова. Принципи синтезе на чврстој фази. Полимери и линкери. Комбинаторијска и паралелна синтеза. Примена у синтези <i>друг лике</i> молекула. Пептидомиметици и пептиди. Оптимизација услова хемијске реакције за добијање потенцијалних фармацеутских супстанци, а у циљу повећања приноса и фармацеутске чистоте. Утицај фактора: реакциона температура, време реакције, брзина мешања, <i>pH</i> , температура, примена катализатора, редослед додавања реагенаса и други фактори.		
Препоручена литература 1. Patrick GL. Medicinal chemistry, Principles and Practice; 3rd edition, Oxford University Press, Oxford, 2005. 2..King F.D. An introduction to medicinal chemistry; 2nd edition, RSC, Cambridge, 2005. 3..Li J, Johnson DS, Slišković DR. Roth BD. Contemporary drug synthesis;; Wiley Interscience, Hoboken, 2004. 4. Eliel EL, Wilen SH. Stereochemistry of organic compounds, John Wiley and Sons, INC, 1994. Оригинални научни радови.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 4	Студијски истраживачки рад: -
Методе извођења наставе: семинарски радови, консултативна настава		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад (50) и испит (50)		

Назив предмета: Хемијски и биофармацеутски аспекти у дизајнирању биолошки активних молекула		
Наставници: Владимир М. Соте, Агбаба Д. Даница		
Статус предмета: Обавезни предмет модула		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Положен предмет Одабрана поглавља органске хемије		
Циљ предмета Упознавање са структуром, физичко-хемијским особинама и метаболичким процесима одређених структурних модела молекула који се користе као лекови.		
Исход предмета Очекује се да студент стекне проширена знања о структурним и физичко-хемијским особинама молекула, лиганд-рецептор/ензим интеракцијама, као и вештине и знања у предвиђању физичко-хемијских параметара нових молекула са потенцијалном биолошком активношћу и оптимизацији постојећих молекула са одговарајућим терапеутским ефектом		
Садржај предмета Растворљивост биолошки активних молекула и методе израчунавања. Кисело-базне особине молекула; коњуговане базе и киселине; Амфибилност молекула, Методе израчунавања и експерименталног одређивања. Јонизација биолошки активних молекула и врсте интеракција са биомолекулима у <i>ин vivo</i> условима. Липофилност молекула, методе израчунавања и експерименталног одређивања. Слабе интеракције, водоничне везе, Ван дер Валсове интеракције, дипол-дипол интеракције, хидрофобни колапс и други феномени биолошки активних молекула. Биолошке мембране, рецептори, структура и биолошка функција. Утицај хемијске структуре и физичко-хемијских особина физиолошко/фармаколошко активних молекула на различите механизме ресорпције лекова (пасивна дифузија, активни транспорт, конвективни и јон-пар транспорт). Пермеабилност. Биофармацеутска класификација биолошко активних супстанци. Улога, типови и функција биолошких транспортера на ресорпцију биолошки активних молекула (ефлукс транспортери). Концепт дизајна пролекова, стратегија и развој лекова у функцији физичко-хемијских особина и биорасположивости истих.		
Препоручена литература 1. Williams D, Lemke T, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2012. 2. Dugas H, Bioorganic Chemistry - A Chemical Approach to Enzyme Action, Springer, New York, 1999. 3. Block JM, Beale J, Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2011. 4. Annual Reports in Medicinal Chemistry, Academic Press, 2012. 5. Оригинална научна литература.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 8	Студијски истраживачки рад:-
Методе извођења наставе: индивидуални рад, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (70) и семинарски рад (30)		

Назив предмета: Методе у дизајнирању лекова		
Наставници: Ерић М. Славица, Николић М. Катарина		
Статус предмета: Обавезни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о: теоријским методама молекулског моделирања, конформационе анализе, прорачуна молекулских дескриптора и мапирања и анализе фармакофора различитим методама за проучавање квантитативних односа структуре и активности као и за испитивање и оптимизовање АДМЕТ карактеристика.		
Исход предмета Познавање теоријских метода и рачунарских програма за QСАР и молекулско моделирање, прорачун молекулских дескриптора, креирање и анализу фармакофора као и познавање рачунарских метода за испитивање и оптимизовање АДМЕТ особина фармаколошки активних једињења.		
Садржај предмета Теоријске методе и рачунарски програми за молекулско моделирање, конформациону анализу и прорачун молекулских дескриптора; QSAR студије применом различитих математичких метода и примена QСАР модела у предвиђању активности дизајнираних нових структура; принципи тродимензионог-QSAR моделирања; конструисање и анализа тродимензионе структуре фармакофоре; виртуелни <i>сцреенинг</i> базе фармаколошко активних једињења применом тродимензионе структуре фармакофоре. Проучавање болести од интереса и потенцијалних циљних места за селективно дејство лекова, рачунарске методе за хомолого моделирање циљних места и проучавање интеракција лек-циљно место у циљу дизајнирања нових и оптимизације постојећих лекова. Познавање рачунарских метода за испитивање и оптимизовање АДМЕТ (апсорпција, дистрибуција, метаболизам, елиминација и токсичност) особина нових фармаколошки активних једињења. Студије случајева дизајнирања лека на основу структуре лиганда и на основу структуре циљних места дејства лекова, као и моделирања АДМЕТ особина. Упознавање и рад са програмима који се данас користе за дизајнирање нових молекула.		
Препоручена литература 1.Partick GL. An Introduction to Medicinal Chemistry, 4th Edition, Oxford University Press, ed.. 2009. 2. Abraham DJ. Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery, 7th Edition, volume 1: Methods in Drug Discovery and volume 2: Discovering Lead Molecules, John Wiley&Sons, Inc.,2010. 3.Merz KM, Ringe D, Reynolds CH. Drug design: Structure and Ligand-based Approaches, Cambridge University Press, 2010. 4.Krogsgaard-Larsen P, Madsen U, Stromgaard K. Textbook of Drug Design and Discovery, 4 th ed. CRC Press; 2009		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 4	Студијски истраживачки рад: 4
Методе извођења наставе : Предавања, рад на практичном примеру који се решава помоћу метода рачунарске медицинске хемије на компјутеру		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (60), семинарски рад(20), презентација и одбрана семинарског рада (20)		

Назив предмета: Механизам деградације и порекло нечистоћа у фармацеутским препаратима		
Наставници: Вујић Б Зорица, Чудина А Оливера, Брборић С. Јасмина		
Статус предмета: Обавезни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Стицање знања која се односе на профил АПИ нечистоћа и нечистоћа у фармацеутско-технолошким формулацијама са хемијског и безбедносног аспекта.		
Исход предмета Способност примене стеченог знања у процени квалитета супстанци за фармацеутску употребу. Разумевање механизма деградације и <i>ин витро</i> нестабилности, појмови сродне супстанце, нечистоће и процена безбедности на основу важећих регулаторних прописа.		
Садржај предмета Функционалне групе, основни механизми и кинетика деградације. Хемијска деградација (хидролиза, дехидратација, изомеризација, декарбоксилација, оксидација, фотодеградација); физичка деградација (кристализација аморфних једињења, транзиционо стање, сублимација, адсорпција влаге), кинетика деградације и методе за детектовање хемијске и физичке деградације. Термална анализа (диференцијални скенирајући калориметар, диференцијална термална анализа, диференцијална термогравиметрија). Порекло нечистоћа, нечистоће настале током процеса синтезе (органске, неорганске), нечистоће из паковног материјала, идентификација, квалификација и спецификација нечистоћа, процес пречишћавања (кристализација, филтрација, препаративна хроматографија), контрола, тест, референтни аналитички поступак, мерење нечистоћа, спектроскопске методе, НМР, ХПЛЦ, МС, критеријум прихватљивости. Нечистоће настале током чувања лека. Аналитичке методе у контроли нечистоћа, референтне, спектроскопске, сепарационе. Спречавање хемијске деградације модификацијом молекулске структуре, формирањем комплекса, инклузионих комплекса са циклодекстрином, антиоксиданси и стабилизатори. Законска регулатива, критеријуми прихватљивости.		
Препоручена литература 1. www.ich.org . 2. Beale JM, Block JH. Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12 th Edition, Lippincott Williams&Wilkins, 2011. 3. Carstensen JT, Rhode CT. Drug stability Principles and Practices, 3 rd Edition, 1998. 4. Connors KA, Amidon GL, Stella VJ, Chemical stability of pharmaceuticals: a handbook for pharmacists, 2 nd Edition, John Wiley&Sons, 1986.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе : Предавања, рад на практичном примеру, семинарски радови. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (40), усмени испит (30) и семинарски рад (30)		

Назив предмета: Одабране методе у синтези лекова		
Наставници: Савић М Владимир, Брборић С. Јасмина		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета		
Стицање додатних знања о методама које се примењују у развоју новог лека, као и одговарајућим путевима синтезе.		
Исход предмета		
Разумевање принципа који управљају синтезом биолошки активних једињења/ лекова у лабораторији/индустрији. Детаљније знање о развоју и синтези најзначајнијих и најефикаснијих лекова класификованих на основу хемијске структуре или на основу одабраних терапијских група.		
Садржај предмета		
Значај синтетске органске хемије у развоју биолошки активних супстанци. Методе органске хемије које се примењују у развоју биолошки активних супстанци, као и одговарајућим путевима синтезе. Разумевање разлика између лабораторијске и индустријске синтезе биолошки активних супстанци. Улога органске синтезе у различитим фазама стварања новог лека. Стандардна и комбинаторијска синтеза. Најзначајније синтетске реакције у синтези биолошки активних супстанци. Стратегије у синтези биолошки активних супстанци различитих структурних особина. Стратегије у синтези најуспешнијих лекова из одабраних терапијских група: антиинфламаторни лекови, антинеопластички, антихипертензивни, блокатори калцијумских канала, антидепресиви, лекови који делују на бензодиазепинске рецепторе, инхибитори протонске пумпе, лекови за третман алергијског ринитиса, хинолонски антибиотици, ХИВ инхибитори и други.		
Препоручена литература		
1. Lednicher D. Strategies for Organic Drug Synthesis and Design, 2 ed, John Wiley&Sons, 2008. 2. Johnson DS, Li JL. The Art of Drug Synthesis, John Wiley&Sons, 2007. 3. Li JL, Johnson DS. Modern Drug Synthesis, John Wiley&Sons, 2010.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе : Предавања, проблемски оријентисане наставе и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Писмени испит (50), семинарски рад (25) и проблемски задаци (25)		

Назив предмета: Електрохемијске методе у испитивању биолошки активних молекула <i>ин витро</i> и <i>ин vivo</i> .		
Наставник: Капетановић П Вера		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Примена електрохемијских метода у постављању механизма редукције/оксидације биолошки активних молекула. и постављање нових електроаналитичких метода за детекцију и одређивање биолошки активних супстанци у пуфер системима и у биолошком медијуму (урин, плазма, серум..). Проучавање интеракција биолошки активних супстанци са ДНК и њихова електрохемијска детекција на принципу биосензора.		
Исход предмета Овладавање савременим електроаналитичким методама, за примене истих у проучавању редокс процеса биолошки активних једињења, њиховој детекцији и одређивању у условима <i>ин витро</i> и <i>ин vivo</i> .		
Садржај предмета Савремени приступ у електрохемијској карактеризацији биолошки активних молекула захтева познавање сложених електрохемијских процеса, одговарајућу методологију у циљу њиховог објашњења уз коришћење модерних волтаметријских техника (ЦВ, ДПВ, СВВ, као и одговарајућих адсорптивних техника на различитим електродама, превасходно чврстим, БДДЕ, ГЦ, ЦП. Принципи савремених волтаметријских метода коришћених у анализи биолошки активних молекула. Механизми редокс реакција биолошки активних молекула. Добро познавање суштине електрохемијског процеса као основ за постављање одговарајуће електроаналитичке методе или проучавања интеракција електрода модификована биолошки активном супстанцом/ДНК може бити основ за постављање биосензорских карактеристика овог спрега. Постављање нових електроаналитичких метода за детекцију и одређивање биолошки активних супстанци у пуфер системима и у биолошком медијуму (урин, плазма, серум, очна вода). Проучавање интеракција биолошки активних супстанци са ДНК и њихова електрохемијска детекција на принципу биосензора.		
Препоручена литература 1. Wang J. Electroanalytical Techniques in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, VCH Publisher, New York, 1988. 2. Ozkan SA. Electroanalytical methods in pharmaceutical analysis and their validation, HNB Publisher, USA, 2011.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе : индивидуални рад, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Усмени испит (50) и семинарски рад (50)		

Назив предмета: Протолитичке равнотеже		
Наставник: Поповић В Гордана		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: - 5		
Услов: -		
Циљ предмета Упознавање са физичко-хемијским параметрима од значаја за механизам дејства биолошки активних супстанци и анализу фармацеутских препарата.		
Исход предмета Примена физичко-хемијских принципа на предвиђање АДМЕ карактеристика (апсорпција, дистрибуција, метаболизам, елиминација) потенцијално биолошки активних супстанци и рекарактеризацију постојећих. Рационалан приступ избору оптималних услова у анализи фармацеутских препарата.		
Садржај предмета Равнотеже у растворима монопротичних и полипротичних киселина и база; амфолити и цвтер јони; микро и макро равнотежне константе; расподела равнотежних облика у функцији pH ; pK_a , $\log I$ и $\log D$; методе и технике за експериментално одређивање pK_a вредности (спектрофотометрија, потенциометрија, електрофореза; ХПЛЦ; НМР); параметри који утичу на избор одговарајуће методе за одређивање pK_a вредности. Протолитичке равнотеже у хетерогеном систему (растворљивост); растворљивост- pH профил биолошки активних супстанци; математичка интерпретација протолитичких равнотежа у zasiћеном раствору; методе, технике и избор експерименталних услова за одређивање растворљивости; протокол за одређивање растворљивости „shake-flask“ методом; утицај пуфера, корастварача, сурфактаната и комплексирајућих агенаса на растворљивости.		
Препоручена литература 1. Florence AT, Attwood D. Physicochemical principles of pharmacy, Pharmaceutical Press, London, 2006. 2. Sinko PJ. Martin's physical pharmacy and pharmaceutical sciences, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA, 2006.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: предавања, практични рад, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (30), усмени испит (10) практични рад (10) семинарски рад (20) презентација и одбрана семинарског рада (30)		

Назив предмета: Структурна анализа чврстог стања		
Наставници: Владимир М Соте, Марковић Д. Бојан		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Упознавање са основним физичкохемијским параметрима и методама које се користе у карактеризацији чврстог стања (аморфно, кристално стање, фазни прелази, полиморфизам, монокристали).		
Исход предмета Очекује се да студент стекне додатна знања о методама структурне анализе које се користе у дефинисању чврстог стања и примени одговарајуће методе, значајне за процену биофармацеутских особина лекова.		
Садржај предмета Чврсто, кристално и аморфно стање, течни кристали. Полиморфизам и фазни прелази. Рендгенска дифракциона анализа, извори емисије х-зрака и феномен апсорпције монохроматског х-зрачења. Термогравиметрија. ТГА-ФТИР спектроскопија. Анализа случаја из литературе и практични примери. Методе кристализације. Утврђивање састава кристала. Дефиниција и карактеризација монокристала. Елементална ћелија, елементи симетрије, просторна група, Р-фактор, структурни параметри геометрије молекула, молекулско моделирање, 3Д структура малих молекула у међумолекулске интеракције, водоничне везе. Методе кристализације. Упознавање са савременим спрегнутим методама које се користе у дефинисању кристалног стања молекуле. Примена одговарајућих метода у дефинисању чврстог стања (методе официналне у Пх.Еур 7.) Утицај полиморфизма и других особина чврстог стања супстанци за примену у фармацији, на стабилност и биофармацеутске карактеристике лекова. Примери лекова код којих полиморфизам има кључну улогу у биорасположивости лека и лек-ексципијенс интеракције.		
Препоручена литература 1. Chatten L. Pharmaceutical Chemistry volume 1 Theory and Application, UMI, Michigan, 1992. 2. Chatten L. Pharmaceutical Chemistry volume 2 Instrumental Techniques, UMI, Michigan, 1992. 3. Wermuth C. The Practice of Medicinal Chemistry, Academic Press, San Diego, 2008. 4. Krogsgaard-Larsen P, Liljefors T, Madsen U. Textbook of Drug Design and Discovery, Taylor & Francis, New York, 2002. 5. Babine R, Abdel-Meguid S. Protein Crystallography in Drug Discovery, Wiley-VCH, Weinheim, 2004. 6. Thomas G, Fundamentals of Medicinal Chemistry, Wiley, Chichester, 2003.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Семинарски рад, анализа случаја		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад (100)		

Назив предмета: Спектроскопске методе 1		
Наставници: Карљиковић-Рајић Д. Катарина, Марковић Д Бојан		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о применама УВ-видљиве спектрофотометрије са посебним освртом на деривативну спектрофотометрију (ДС) и применама ИР спектроскопије у испитивањима од значаја у фармацеутској хемији.		
Исход предмета Проширивање знања о применама спектроскопских метода (УВ-видљиве спектрофотометрије и ИР спектроскопије) значајним за фармацеутску хемију за испитивања у студијама стабилности, фармацеутске чистоће, молекулских интеракција, одређивања партиционих коефицијената, грађења инклузионих комплекса и процена биоактивације праћењем <i>ин витро</i> процеса, са посебним освртом примена ИР спектроскопије за испитивања полиморфизма и полимера.		
Садржај предмета Основни принципи примене спектроскопских метода у фармацеутској хемији који укључују студије стабилности, фармацеутску чистоћу, молекулске интеракције, одређивање партиционих коефицијената, грађење инклузионих комплекса и процену биоактивације праћењем <i>ин витро</i> процеса, са посебним освртом примене ИР спектроскопије за испитивања полиморфизма и полимера. Значај избора: радне (аналитичке) таласне дужине; растварача; померања апсорпционих трака; генерисање хромофора; амплитуда у ДС-у; методе елиминације интерференција и избора технике за сложене системе у ДС-у; смањења утицаја шума за лимите детекције и квантификације; карактеристичних померања апсорпционих трака у ИР спектрима код молекулских интеракција, инклузионих комплекса и полиморфних облика.		
Препоручена литература 1.Brittain HG.Spectroscopy of Pharmaceutical Solids, Taylor & Francis Group, LLC., 2006.2.Stuart B. Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications, Analytical Techniques in Sciences, AnTS, Wiley, 2004. 3.Talsky G. Derivative Spectrophotometry, VCH, (1994; 2004.). 4.Verlagsgesellschaft mbH, online library 2004 Wiley		
Број часова активне наставе :	Теоријска настава 1	Студијски истраживачки рад 3
Методе извођења наставе: Предавања, проблемски оријентисане наставе и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворних научних радова релевантних за дате наставне целине.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (40), усмени испит (30) и семинарски рад (30)		

Назив предмета: Спектроскопске методе 2		
Наставници: Николић М. Катарина, Агбаба Д.Даница		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов:		
Циљ предмета Унапређење знања о спектроскопским методама као што су инфрацрвена спектрометрија, блиска-инфрацрвена спектрометрија, нуклеарно-магнетно-резонантна спектроскопија и масена спектрометрија.		
Исход предмета Познавање спектроскопских метода, ТЛЦ-МС, ЛЦ-МС и ЛЦ-НМР техника за идентификацију структуре фармацеутских супстанци, њихових деградационих производа и нечистоћа. Стицање знања о примени нуклеарно-магнетно-резонантне спектроскопије у испитивању структуре инклузионих комплекса лека и макромолекула, као и структуре изолованих комплекса лека и <i>таргет</i> -а.		
Садржај предмета Основни принципи спектроскопских метода инфрацрвене спектрометрије, блиске-инфрацрвене спектрометрије, нуклеарно-магнетно-резонантне спектроскопије и масене спектрометрије. Примена спектроскопских метода у идентификацији структуре фармацеутских супстанци, њихових деградационих производа и нечистоћа. Примена течне хроматографије високих перформанси са масено-спектрометријским детектором (ЛЦ-МС) и хроматографије на танком слоју спрегнуте са масеним детектором (ТЛЦ-МС) у идентификацији структуре фармацеутских супстанци, њихових деградационих производа и нечистоћа. Примена течне хроматографије високих перформанси са нуклеарно-магнетно спектроскопским детектором (ЛЦ-НМР) у идентификацији структуре фармацеутских супстанци, њихових деградационих производа и нечистоћа. Упознавање са применом нуклеарно-магнетно-резонантне спектроскопије у испитивању структуре инклузионих комплекса лека и макромолекула. Примена нуклеарно-магнетно-резонантне спектроскопије у испитивању структуре изолованих комплекса биолошки активних молекула и <i>таргет</i> -а (циљно место дејства лека). Студије случаја идентификације структуре фармацеутских супстанци, њихових деградационих производа и нечистоћа.		
Препоручена литература 1. Partick GL. An Introduction to Medicinal Chemistry 4th Edition, Oxford University Press UK, 2009. 2. Roberts G, Lian LY. Protein NMR Spectroscopy: Practical Techniques and Applications Wiley, 2011. 3. Hoffmann E, Stroobant V. Mass Spectrometry: Principles and Applications, 3rd Edition, Wiley, 2007.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: индивидуални рад, семинарски рад		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад (50) презентација и одбрана семинарског рада (50)		

Назив предмета: Хеометријске методе у фармацеутској хемији		
Наставник: Николић М. Катарина		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Упознавање са основним принципима хроматографског одређивања параметара липофилности, теоријским методама и компјутерским програмима за: одређивање доминантног облика анализата, молекулско моделирање, конформациона анализа и прорачун молекулских дескриптора анализата..		
Исход предмета Познавање основних метода хроматографског одређивања параметара липофилности фармаколошки активних једињења. Стицање знања о теоријским методама и компјутерским програмима за молекулско моделирање, конформациону анализу и прорачун молекулских дескриптора анализата..		
Садржај предмета Хроматографски ретенциони параметри у фармацеутској хемији: хидрофобност – термодинамички приступ; хроматографски ретенциони параметри и параметри липофилности фармаколошки активних једињења; корелација липофилности и фармаколошке активности лекова. Методе испитивања квантитативног односа структуре и ретенционих особина фармаколошки активних једињења. Квантитавни односи структуре, особина и ретенције – QCPR, валидација формираних QCPR модела и примена QCPR модела у предвиђању ретенционих особина сродних једињења. Принцип развоја нових аналитичких и биохемијских метода применом експерименталног дизајна. Испитивање квантитативног односа структуре и ретенционих особина фармаколошки активних једињења (QCPR): теоријско предвиђање доминантних јонских и таутомерних облика анализата при одређеној pH вредности; теоријске методе и компјутерски програми за оптимизацију тродимензионе структуре анализата, конформациону анализу и прорачун молекулских дескриптора; формирање QCPR модела применом различитих математичких метода; валидација QCPR модела и примена QCPR модела у предвиђању ретенционих особина сродних структура. Развој нових аналитичких метода применом експерименталног дизајна: факторски дизајн експеримента; анализа резултата факторског дизајна применом математичких метода; примена експерименталног дизајна у развоју биохемијских метода виртуелног <i>сцреенинг</i> -а за избор фармаколошки потенцијално активних једињења. Студије случаја у QCPR студијама и експерименталном дизајну.		
Препоручена литература 1. Eriksson L, Johansson E, Kettaneh-Wold N, Trygg J, Wikstrom CS. Wold S. Design of Experiments, Principles and Applications, Third edition, Umetrics Academy, Umea, Sweden, 2008. 2. Brereton R. Applied Chemometrics for Scientists, John Wiley&Sons, Inc; 2009. 3. Hanrahan GF. Gomez A. Chemometric Methods in Capillary Electrophoresis, John Wiley&Sons, Inc., 2009.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава:1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе : Предавања проблемски оријентисане наставе (рад на практичном примеру који се решава помоћу бионформатичких и хеометријских метода) и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (60), Практични рад (20) и семинарски рад (20)		

Назив предмета: Рачунарске методе у хемијској биологији		
Наставници: Вељковић В. Невена, Николић М. Катарина		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о циљним местима дејства лека као основи за дизајн лекова, сигналним путевима који преносе сигнале из ванћелијског окружења и активирају ћелијске одговоре. Унапређење знања о принципима развоја лекова који делују на један или на неколико циљних места истовремено (<i>мулти-таргет лекове</i>).		
Исход предмета Познавање биолошких база податка и алата за њихову анализу који се користе за идентификацију потенцијалних таргета за нове лекове и сигналних путева у ћелији и рачунарских метода за њихову идентификацију на основу експресионих података или <i>Next Generation Sequencing</i> (NGS) података.		
Садржај предмета Молекуларно биолошки феномени и технологије релевантне за развој нових лекова. Биоинформатичке методе анализе и идентификација молекула за циљно место. Компјутерски алати за анализу и претраживање секвенци биолошких молекула. Принципи и основе метода за података. Примери одабраних <i>таргет-а</i> за лекове који модификују функционисање сигналних путева. Базе биолошких података и базе сигналах путева. Макромолекулски дескриптори. Компјутерске методе за анализу молекуларно биолошких података. Геномска информатика и системска биологија. Идентификација <i>таргет</i> молекула (циљног места) за откривање нових лекова. Рачунарски приступи у фармакогеномици. Развој нових лекова Експерименталне методе за испитивања биолошке активности лека. Развој лекова који делују на неколико циљних места истовремено. Базе фармаколошко активних једињења. Студије случаја.		
Препоручена литература 1. Yuryev A. Pathway analyses for drug discovery: Computational Infrastructure and Applications, Wiley-VCH; 2008. 2. Waldmann H, Janning P. Chemical biology: learning through case studies Wiley-VCH, 2009. 3. Bunnage ME. New Frontiers in Chemical Biology” RSC Publishing 2010.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе: Предавања, проблемски орјентисане наставе (рад на практичном примеру који се решава помоћу биоинформатичких и хеминформатичких метода) и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (60), Практични рад (20) и семинарски рад (20).		

Назив предмета: Биофизички значај Г-протеин рецептора: структура, функција и фармаколошки значај		
Наставници: Даница Д. Агбаба, Владимиров М.Соте, Вујић Б.Зорица		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов -		
Циљ предмета		
Упознавање са новим терапијским групама лекова.		
Исход предмета		
Познавање нових трендова у развоју лекова који делују на Г-протеин.		
Садржај предмета		
Структура и класификација Г-Протеин рецептора. Родопсину-налик –фамилија А, глукагону-налик – фамилија Б. Метаботропни неуротрансмитер- рецептор- фамилија Ц. Активација рецептора. Конформационе промене рецептора условљене активацијом. Структуре Г-протеина. Интеракција Г-протеина са Г-протеин рецептором. Подтипови Г-протеина и њихова функција. Структурна основа димеризације, хомо-олигомеризације и функција. Структурна основа хетеро-олигомеризације и функција, бивалентни и димерни лиганди. Нове терапије базиране на Г-протеин олигомеризацији. Хемија одабраних фармаколошких група лекова који делују преко Г-протеинских рецептора.		
Препоручена литература		
1. Abraham DJ., Rotella, DP.Burger`s Medicinal Chemisty, Drug Discovery and Development, 2010. 2. Annual Reports in Medicinal Chemistry, Ed. John E.Macor, Academic Press, USA ,2012. 3. Current Medicinal Chemistry, Bentham Science Publishers. 5. Оригинални научни радови.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад 2
Методе извођења наставе: Обрада и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину односно тему докторске тезе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад (50) и презентација и одбрана семинарског рада (50)		

Назив предмета: Таргет-дизајн нових лекова		
Наставник: Ерић М. Славица		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о функцији, улози, карактеризацији и валидацији молекуларних таргета (циљних места) за болести од интереса. Упознавање са основним методама открића водећих молекула за одређене таргете и стратегијама оптимизације у циљу модификовања особина нових фармаколошки активних једињења.		
Исход предмета Познавање основних метода за селекцију, карактеризацију и валидацију молекуларних таргета за дизајнирање нових фармаколошки активних једињења. Познавање основних метода открића и оптимизације нових фармаколошки активних једињења за одређене таргете.		
Садржај предмета Функција и улога молекуларних таргета од значаја за развој одређених болести. Карактеризација и валидација молекуларних таргета као потенцијалних циљних места за дејство нових фармаколошки активних једињења. Стратегије оптимизације водећих молекула за одређене таргете у циљу модификовања ефикасности, селективности, растворљивости, пропустљивости кроз специфичне мембране, безбедности и предвиђања нежељених ефеката. Студије случајева проучавања и валидације таргета за болести од интереса: неоплазме, инфекције резистентним бактеријама, вирусима и паразитима. Проучавање основних метода за откриће водећих молекула за таргете: високо-пропусни скрининг, комбинаторијска синтеза, тестирање природних производа. Анализа случајева природних производа: процена њиховог потенцијала као водећих молекула за одређене таргете. Проучавање концепта привилегованих структура. Анализа случајева лекова који су откривени методама таргет-дизајнирања. Проучавање различитих стратегија за модификације физичко-хемијских особина, ефикасности, селективности и безбедности као и предвиђања нежељених ефеката водећих молекула дизајнираних за одређене таргете.		
Препоручена литература 1. Merz KM. Drug Design, Cambridge University Press, UK; 2010. 2. Fernandez A. Transformative Concepts for Drug Design: Target Wrapping, Springer; 2010. 3. Klebl B, Miller G, Hamacher M, Mannhold R, Kubinyi H, Folkers G. Protein Kinases as Drug Targets, John Wiley&Sons, 2011.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе: Предавања, проблемски оријентисане наставе (рад на практичном примеру) и структуриране расправе о градиву. Читање, анализа и презентација изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (50), практични рад (30) и семинарски рад (20)		

Назив предмета: Радиофармацеутска хемија		
Наставник: Брборић С Јасмина		
Статус предмет: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о основним принципима нуклеарне физике и нуклеарне хемије, особинама и производњи радиоизотопа за примену у нуклеарној медицини; Стицање знања о особинама и производњи различитих врста радиофармацеутика и контроли квалитета радиофармацеутика у нуклеарно-медицинским центрима и захтевима добре радиофармацеутске праксе. Стицање знања о примени радиофармацеутика у нуклеарној медицини: примена у дијагностици са посебним освртом на ПЕТ радиофармацеутике и примена у терапији.		
Исход предмета Познавање основних принципа нуклеарне физике и нуклеарне хемије, особинама и производњи радиоизотопа за примену у нуклеарној медицини; Детаљно знање о особинама и производњи различитих врста радиофармацеутика и контроли квалитета радиофармацеутика у нуклеарно-медицинским центрима и захтевима добре радиофармацеутске праксе. Детаљно знање о примени радиофармацеутика у нуклеарној медицини: примена у дијагностици са посебним освртом на ПЕТ радиофармацеутике и примена у терапији.		
Садржај предмета Основни принципи нуклеарне физике и нуклеарне хемије. Особине и производња радиоизотопа за примену у нуклеарној медицини. Мере заштите од јонизујућег зрачења. Особине и производња различитих врста радиофармацеутика: методе обележавања радиофармацеутика различитим гама и позитронским емитерима, хемија технецијума и технецијумских комплекса и припрема китова. Контрола квалитета радиофармацеутика: радиохемијска, биолошка и микробиолошка испитивања, методе и радиофармацеутици описани у фармакопејама; Припрема и контрола квалитета радиофармацеутика у нуклеарно-медицинским центрима и захтеви добре радиофармацеутске праксе. Законска регулатива у вези са радиофармацеутицима и заштитом од јонизујућег зрачења. Дијагностичка <i>ин vivo</i> примена радиофармацеутика у нуклеарној медицини са посебним освртом на ПЕТ радиофармацеутике. Дијагностичка <i>ин vitro</i> примена радиофармацеутика. Терапијска примена радиофармацеутика.		
Препоручена литература 1. Saha GB. Fundamentals of Nuclear Pharmacy, 6th Edition, Springer, 2010. 2. Zolle I. Technetium-99m Pharmaceuticals, Preparation and Quality Control in Nuclear Medicine, Springer. 2007.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе: Предавања, проблемски оријентисане наставе и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (40), усмени испит (30) и семинарски рад (30)		

Назив предмета: Хемијски приступ <i>про друг</i> дизајну фармаколошки активних једињења.		
Наставници: Чудина А. Оливера, Брборић С. Јасмина, Марковић Д, Бојан		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Унапређење знања о пролековима: дефиниција, особине, подела и примена; Проширивање знања о врстама продраг једињења, о особинама продраг-а, механизмима за активирање пролекова и њиховој разноврсној примени.		
Исход предмета Детаљно знање о пролековима (продраг супстанцама): дефиниција, особине, подела и примена; Проширено знање о врстама продраг једињења, о особинама продраг-а, механизмима за активирање пролекова и њиховој разноврсној примени.		
Садржај предмета Пролек (продраг): дефиниције, особине, подела и примена у фармацији. Врсте продраг једињења: биопрекурзори и продраг са носачима (бипартатни, трипартатни и мутуал), особине идеалног продраг-а. Најчешће примењивани носачи пролекова. Механизми за активирање пролекова (примери активације продраг-а реакцијама хидролизе, оксидације (О-деалкиловање и Н-деалкиловање, оксидативна деаминација, ароматична хидроксилација, епоксидација) редукције (азо, азидо, нитро, дисулфида и сулфоксида) активација фосфорилацијом, декарбоксилацијом. Деривати карбоксилних киселина, алкохола, фенола, амина као пролекови (продраг за лекове који у структури садрже следеће групе: алкохолну, карбоксилну, аминок, карбонилну и друге. Манихове-ове базе као пролекови. Примери успешне примене пролекова: Продраг за побољшање мембранске пермеабилности; Продраг за побољшање апсорпције кроз кожу; Продраг за модификовање растворљивости једињења у води и липидима; Продраг за повећање стабилности и заштиту лека од ефекта првог пролаза; Продраг за смањење токсичности; Продраг са спорим и продуженим ослобађањем лека; Продраг за ослобађање лека на специфичном месту; Продраг у циљу побољшане прихватљивости лека од стране пацијената; Продраг за елиминацију формулационих проблема у дизајнирању лекова		
Препоручена литература 1. Partick GL. An Introduction to Medicinal Chemistry“, 4th Edition, Oxford University Press UK, 2009. 2. Silverman RB. The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 2ed, Elsevier Academic Press, 2004. 3. Wermuth CG. The Practice of Medicinal Chemistry, 3 ed., Elsevier, 2008.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 1	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе: Предавања, проблемски оријентисане наставе и структуриране расправе о градиву. Читање и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Писмени испит (40), усмени испит (30) и семинарски рад (30)		

Назив предмета: Пептиди и пептидомометици		
Наставници: Владимир М.Соте, Даница Д. Агбаба, Вујић Б.Зорица		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов -		
Циљ предмета		
Упознавање са новим терапијским групама лекова.		
Исход предмета		
Познавање нових трендова у развоју лекова са протеинском структуром.		
Садржај предмета		
Хемијске и физичке особине пептида и протеина. Структура и стереохемијске карактеристике протеина и пептида, Метаболизам, модификација протолизе, хемијске и остале биофармацеутске модификације. Псеудопептиди и ретро-инверзни пептиди, пептиди и протеини за употребу у медицини и фармацији.		
Препоручена литература		
1. Abraham DJ, Rotella, DP. Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development, 2010. 2. Annual Reports in Medicinal Chemistry, Ed. John E. Macor, Academic Press, USA, 2012. 3. Current Medicinal Chemistry, Bentham Science Publishers. 5. Оригинални научни радови.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Обрада и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину односно тему докторске тезе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад (50) и презентација и одбрана семинарског рада (50)		

Назив предмета: Биофизички значај јонских канала: структура, функција и фармаколошки значај		
Наставници: Даница Д. Агбаба, Владимир М.Соте, Вујић Б.Зорица		
Статус предмета: Изборни предмет модула Фармацеутска хемија		
Број ЕСПБ: 5		
Услов -		
Циљ предмета		
Упознавање са новим терапијским групама лекова.		
Исход предмета: Познавање нових трендова у развоју лекова који делују на јонске канале.		
Садржај предмета Дефиниција јонских пумпи, котранспортера и канала. Активни транспорт јона. волтажно-зависни канали и акциони потенцијал. Структура и класификација јонских канала. Натријумски и калијумски канали. Функционисање волтажно зависних калцијумових канала. Волтажно зависни канали таргет за дизајн лекова. Блокатори натријумског канала и локални анестетици. Волтажно зависни канали и епилепсија. Јонски канали и транспортери код кардиоваскуларних болести. Структура и структурно-функционална корелација јонских канала: класификација јонских канала, фармаколошке особине јонских канала, хемија одабраних фармаколошких група лекова који делују на специфичне јонске канале.		
Препоручена литература 1. Abraham DJ., Rotella DP. Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development, 2010. 2. Annual Reports in Medicinal Chemistry, Ed. John E.Macor, Academic Press, USA ,2012. 3. Current Medicinal Chemistry, Bentham Science Publishers. 5. Оригинални научни радови.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Обрада и анализа изворног научног рада релевантног за дату наставну целину односно тему докторске тезе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад (50) и презентација и одбрана семинарског рада (50)		