



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**



Студијски програм

**Интегрисане академске студије фармације
(на српском и на енглеском језику)**

Јул 2024. године



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА



Распоред предмета по семестрима и годинама студијског програма

ПРВА ГОДИНА

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
				П	В	СИР	ДОН		
1.	РНИ01	Општа и неорганска хемија	1	4	2	0	0	0	8
2.	РНИ02	Фармацеутска биологија са генетиком	1	3	2	0	0	0	7
3.	РНИ04	Основи морфологије човека	1	3	2	0	0	0	7
4.	РНИ09	Вештине комуникације и етика	1	1	2	0	0	0	4
5.	РНИ10	Физичко васпитање	1	1	0	0	0	3	2
Укупно часова по виду наставе у блоку				12	8	0	0	3	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				20					28
Укупно часова наставе у блоку				23					
6.	РНИ05	Аналитичка хемија	2	4	2	0	0	0	8
7.	РНИ03	Органска хемија 1	2	3	2	0	0	0	7
8.	РНИ07	Основи физиологије човека	2	4	2	0	0	0	8
9.	РНИ08	Увод у фармацеутску технологију	2	2	2	0	0	0	5
10.	РНИВ1	Изборни блок 1 (бира се 4 кредита)	2	2	1	0	0	0	4
	РНИ22	Енглески језик у фармацеутској пракси	2	2	1	0	0	0	4
	РНИ21	Увод у фармацеутску праксу	2	2	1	0	0	0	4
Укупно часова по виду наставе у блоку				15	9	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				24					32
Укупно часова наставе у блоку				24					
Укупно часова по виду наставе у години				27	17	0	0	3	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години				44					60
Укупно часова наставе у години				47					

ДРУГА ГОДИНА

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
				П	В	СИР	ДОН		
11.	РНИ11	Основи биохемије	3	3	2	0	0	0	7
12.	РНИ19	Фармацеутска ботаника	3	2	2	0	0	0	5
13.	РНИ13	Основи патолошке физиологије човека	3	2	2	0	0	0	5
14.	РНИ06	Органска хемија 2	3	3	2	0	0	0	6
15.	РНИ15	Имунологија	3	2	2	0	0	0	5
Укупно часова по виду наставе у блоку				12	10	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				22					28
Укупно часова наставе у блоку				22					
16.	РНИ16	Фармацеутска хемија 1	4	3	3	0	0	0	6
17.	РНИ14	Медицинска хемија	4	3	2	0	0	0	7
18.	РНИ17	Фармакологија 1	4	2	2	0	0	0	6
19.	РНИ12	Инструменталне методе	4	2	2	0	0	0	5
20.	РНИВ2	Изборни блок 2 (бира се 8 кредита)	4	4	2	0	0	0	8
	РНИ20	Фармацеутска физичка хемија	4	2	1	0	0	0	4
	РНИ23	Истраживање у фармацеутским наукама	4	2	1	0	0	0	4
	РНИ36	Фармацеутска хемија хетероцикличних једињења	4	2	1	0	0	0	4
	РНИ25	Медицинска биохемија	4	2	1	0	0	0	4
Укупно часова по виду наставе у блоку				14	11	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				25					32
Укупно часова наставе у блоку				25					
Укупно часова по виду наставе у години				26	21	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години				47					60
Укупно часова наставе у години				47					

ТРЕЋА ГОДИНА

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
				П	В	СИР	ДОН		
21.	РН126	Фармакогнозија	5	3	3	0	0	0	7
22.	РН127	Фармацеутска хемија 2	5	3	3	0	0	0	7
23.	РН128	Микробиологија за фармацеуте	5	2	2	0	0	0	5
24.	РН118	Фармацеутска технологија 1	5	3	2	0	0	0	6
25.	РН130	Фармакологија 2	5	3	2	0	0	0	6
Укупно часова по виду наставе у блоку				14	12	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				26					31
Укупно часова наставе у блоку				26					
26.	РН131	Токсикологија	6	2	1	0	1	0	4
27.	РН132	Фитотерапија	6	2	1	0	1	0	4
28.	РН133	Издавање лекова у пракси	6	2	1	0	1	0	4
29.	РН129	Фармацеутска технологија 2	6	3	2	0	0	0	5
30.	РН134	Нутриција	6	2	2	0	0	0	4
31.	РНПВ3	Изборни блок 3 (бира се 8 кредита)	6	4	2	0	0	0	8
	РН135	Откриће, дизајн и развој лекова	6	2	1	0	0	0	4
	РН124	Биоинформатика у фармацеутским наукама	6	2	1	0	0	0	4
	РН137	Фитохемија	6	2	1	0	0	0	4
	РН138	Радиофармација	6	2	1	0	0	0	4
	РН139	Савремени фармацеутски облици	6	2	1	0	0	0	4
	РН167	Токсиколошка хемија	6	2	1	0	0	0	4
Укупно часова по виду наставе у блоку				15	9	0	3	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				27					29
Укупно часова наставе у блоку				27					
Укупно часова по виду наставе у години				29	21	0	3	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години				53					60
Укупно часова наставе у години				53					

ЧЕТВРТА ГОДИНА

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
				П	В	СИР	ДОН		
32.	РН141	Фармакотерапија	7	2	2	0	0	0	6
33.	РН142	Фармацеутска биотехнологија	7	2	2	0	0	0	6
34.	РН143	Броматологија	7	2	2	0	0	0	6
35.	РН144	Биофармација	7	3	2	0	0	0	7
36.	РН145	Козметологија	7	3	2	0	0	0	6
Укупно часова по виду наставе у блоку				12	10	0	0	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				22					31
Укупно часова наставе у блоку				22					
37.	РН146	Социјална фармација и законодавство	8	2	1	0	0	0	4
38.	РН147	Клиничка фармација 1	8	2	2	0	0	0	6
39.	РН148	Биолошки лекови	8	2	1	0	1	0	5
40.	РН149	Фармакокинетика	8	2	2	0	1	0	6
41.	РНПВ4	Изборни блок 4 (бира се 8 кредита)	8	4	2	0	0	0	8
	РН150	Контрола здравствене безбедности хране и дијететских производа	8	2	1	0	0	0	4
	РН151	Спортска фармација	8	2	1	0	0	0	4
	РН152	Терапија инфективних болести	8	2	1	0	0	0	4
	РН153	Традиционална и комплементарна медицина	8	2	1	0	0	0	4
	РН154	Зависност од лекова и злоупотреба лекова	8	2	1	0	0	0	4
	РН155	Имунизација и вакцинација	8	2	1	0	0	0	4
Укупно часова по виду наставе у блоку				12	8	0	2	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				22					29
Укупно часова наставе у блоку				22					
Укупно часова по виду наставе у години				24	18	0	2	0	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години				44					60
Укупно часова наставе у години				44					

ПЕТА ГОДИНА

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
				П	В	СИР	ДОН		
42.	PHI56	Клиничка фармација 2	9	2	2	0	0	0	4
43.	PHI57	Индустријска фармација	9	3	2	0	0	0	5
44.	PHI58	Фармакоепидемиологија	9	2	1	0	0	0	4
45.	PHI59	Фармаковигиланца	9	2	1	0	0	0	4
46.	PHI60	Аналитика лекова	9	3	2	0	0	0	5
47.	PHI61	Стручна пракса 1	9	0	0	0	0	10	4
Укупно часова по виду наставе у блоку				12	8	0	0	10	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				20					26
Укупно часова наставе у блоку				30					
48.	PHI62	Интерпрофесионално образовање	10	0	2	0	0	0	2
49.	PHI63	Статистика у фармацији	10	2	2	0	0	0	4
50.	PHI64	Стручна пракса 2	10	0	0	0	0	10	4
51.	PHI65	Изборни блок 5 (бира се 8 кредита)	10	4	2	0	0	0	8
	PHI65	Рационална и безбедна употреба биљних препарата	10	2	1	0	0	0	4
	PHI66	Дијететски суплементи	10	2	1	0	0	0	4
	PHI40	Екотоксикологија	10	2	1	0	0	0	4
	PHI68	Болничка фармацевтска пракса	10	2	1	0	0	0	4
52.	PHI69	Завршни рад – истраживање	10	0	0	16	0	0	6
53.	PHI70	Завршни рад – израда и одбрана	10	0	0	0	0	6	10
Укупно часова по виду наставе у блоку				6	6	16	0	16	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку				28					34
Укупно часова наставе у блоку				44					
Укупно часова по виду наставе у години				18	14	16	0	26	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години				48					60
Укупно часова наставе у години				74					



**UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES**



Schedule of courses by semesters/years of study programme

FIRST YEAR

No	Course code	Course title	Sem.	Classes of active teaching				Other classes	ECTS
				L	P	SRW	OAC		
1.	PHI01	General and inorganic chemistry	1	4	2	0	0	0	8
2.	PHI02	Pharmaceutical biology with genetics	1	3	2	0	0	0	7
3.	PHI04	Fundamentals of human morphology	1	3	2	0	0	0	7
4.	PHI09	Communication skills and ethics	1	1	2	0	0	0	4
5.	PHI10	Physical education	1	1	0	0	0	3	2
Total classes by type of teaching in the block				12	8	0	0	3	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				20					28
Total teaching classes in the block				23					
6.	PHI05	Analytical chemistry	2	4	2	0	0	0	8
7.	PHI06	Organic chemistry 1	2	3	2	0	0	0	7
8.	PHI07	Fundamentals of human physiology	2	4	2	0	0	0	8
9.	PHI08	Introduction to pharmaceutical technology	2	2	2	0	0	0	5
10.	PHIIB1	Elective block 1 (4 credits are chosen)	2	2	1	0	0	0	4
	PHI22	English language in pharmaceutical practice	2	2	1	0	0	0	4
	PHI21	Introduction to pharmaceutical practice	2	2	1	0	0	0	4
Total classes by type of teaching in the block				15	9	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				24					32
Total teaching classes in the block				24					
Total classes by type of teaching in the year				27	17	0	0	3	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the year				44					60
Total teaching classes per year				47					

SECOND YEAR

No	Course code	Course title	Sem.	Classes of active teaching				Other classes	ECTS
				L	P	SRW	OAC		
11.	PHI11	Fundamentals of biochemistry	3	3	2	0	0	0	7
12.	PHI19	Pharmaceutical botany	3	2	2	0	0	0	5
13.	PHI13	Fundamentals of human pathophysiology	3	2	2	0	0	0	5
14.	PHI06	Organic chemistry 2	3	3	2	0	0	0	6
15.	PHI15	Immunology	3	2	2	0	0	0	5
Total classes by type of teaching in the block				12	10	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				22					28
Total teaching classes in the block				22					
16.	PHI16	Pharmaceutical chemistry 1	4	3	3	0	0	0	6
17.	PHI14	Medicinal chemistry	4	3	2	0	0	0	7
18.	PHI17	Pharmacology 1	4	2	2	0	0	0	6
19.	PHI12	Methods of instrumental analysis	4	2	2	0	0	0	5
20.	PHIIB2	Elective block 2 (8 credits are chosen)	4	4	2	0	0	0	8
	PHI20	Pharmaceutical physical chemistry	4	2	1	0	0	0	4
	PHI23	Research in pharmaceutical science	4	2	1	0	0	0	4
	PHI36	Pharmaceutical chemistry of heterocyclic compounds	4	2	1	0	0	0	4
	PHI25	Medical biochemistry	4	2	1	0	0	0	4
Total classes by type of teaching in the block				14	11	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				25					32
Total teaching classes in the block				25					
Total classes by type of teaching in the year				26	21	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the year				47					60
Total teaching classes per year				47					

THIRD YEAR

No	Course code	Course title	Sem.	Classes of active teaching				Other classes	ECTS
				L	P	SRW	OAC		
21.	PHI26	Pharmacognosy	5	3	3	0	0	0	7
22.	PHI27	Pharmaceutical chemistry 2	5	3	3	0	0	0	7
23.	PHI28	Microbiology for pharmacists	5	2	2	0	0	0	5
24.	PHI18	Pharmaceutical technology 1	5	3	2	0	0	0	6
25.	PHI30	Pharmacology 2	5	3	2	0	0	0	6
Total classes by type of teaching in the block				14	12	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				26					31
Total teaching classes in the block				26					
26.	PHI31	Toxicology	6	2	1	0	1	0	4
27.	PHI32	Phytotherapy	6	2	1	0	1	0	4
28.	PHI33	Dispensing drugs in practice	6	2	1	0	1	0	4
29.	PHI29	Pharmaceutical technology 2	6	3	2	0	0	0	5
30.	PHI34	Nutrition	6	2	2	0	0	0	4
31.	PHIIB3	Elective block 3 (8 credits are chosen)	6	4	2	0	0	0	8
	PHI35	Drug discovery, design and development	6	2	1	0	0	0	4
	PHI24	Bioinformatics in pharmaceutical sciences	6	2	1	0	0	0	4
	PHI37	Phytochemistry	6	2	1	0	0	0	4
	PHI38	Radiopharmacy	6	2	1	0	0	0	4
	PHI39	Advanced pharmaceutical formulations	6	2	1	0	0	0	4
	PHI67	Toxicological chemistry	6	2	1	0	0	0	4
Total classes by type of teaching in the block				15	9	0	3	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				27					29
Total teaching classes in the block				27					
Total classes by type of teaching in the year				29	21	0	3	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the year				53					60
Total teaching classes per year				53					

FOURTH YEAR

No	Course code	Course title	Sem.	Classes of active teaching				Other classes	ECTS
				L	P	SRW	OAC		
32.	PHI41	Pharmacotherapy	7	2	2	0	0	0	6
33.	PHI42	Pharmaceutical biotechnology	7	2	2	0	0	0	6
34.	PHI43	Bromatology	7	2	2	0	0	0	6
35.	PHI44	Biopharmacy	7	3	2	0	0	0	7
36.	PHI45	Cosmetology	7	3	2	0	0	0	6
Total classes by type of teaching in the block				12	10	0	0	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				22					31
Total teaching classes in the block				22					
37.	PHI46	Social pharmacy and legislation	8	2	1	0	0	0	4
38.	PHI47	Clinical pharmacy 1	8	2	2	0	0	0	6
39.	PHI48	Biological drugs	8	2	1	0	1	0	5
40.	PHI49	Pharmacokinetics	8	2	2	0	1	0	6
41.	PHIIB4	Elective block 4 (8 credits are chosen)	8	4	2	0	0	0	8
	PHI50	Health safety control of food and dietary products	8	2	1	0	0	0	4
	PHI51	Sports pharmacy	8	2	1	0	0	0	4
	PHI52	Therapy of infectious diseases	8	2	1	0	0	0	4
	PHI53	Traditional and complementary medicine	8	2	1	0	0	0	4
	PHI54	Medication addiction and abuse	8	2	1	0	0	0	4
	PHI55	Immunization and vaccination	8	2	1	0	0	0	4
Total classes by type of teaching in the block				12	8	0	2	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				22					29
Total teaching classes in the block				22					
Total classes by type of teaching in the year				24	18	0	2	0	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the year				44					60
Total teaching classes per year				44					

FIFTH YEAR

No	Course code	Course title	Sem.	Classes of active teaching				Other classes	ECTS
				L	P	SRW	OAC		
42.	PHI56	Clinical pharmacy 2	9	2	2	0	0	0	4
43.	PHI57	Industrial pharmacy	9	3	2	0	0	0	5
44.	PHI58	Pharmacoepidemiology	9	2	1	0	0	0	4
45.	PHI59	Pharmacovigilance	9	2	1	0	0	0	4
46.	PHI60	Drug analytics	9	3	2	0	0	0	5
47.	PHI61	Professional practice 1	9	0	0	0	0	10	4
Total classes by type of teaching in the block				12	8	0	0	10	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				20					26
Total teaching classes in the block				30					
48.	PHI62	Interprofessional education	10	0	2	0	0	0	2
49.	PHI63	Statistics in pharmacy	10	2	2	0	0	0	4
50.	PHI64	Professional practice 2	10	0	0	0	0	10	4
51.	PHIIB5	Elective block 5 (8 credits are chosen)	10	4	2	0	0	0	8
	PHI65	Rational and safe use of herbal products	10	2	1	0	0	0	4
	PHI66	Dietary supplements	10	2	1	0	0	0	4
	PHI40	Ecotoxicology	10	2	1	0	0	0	4
	PHI68	Pharmaceutical hospital practice	10	2	1	0	0	0	4
52.	PHI69	Final work - research	10	0	0	16	0	0	6
53.	PHI70	Final work - design and defense	10	0	0	0	0	6	10
Total classes by type of teaching in the block				6	6	16	0	16	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the block				28					34
Total teaching classes in the block				44					
Total classes by type of teaching in the year				18	14	16	0	26	
Total classes of active teaching and ECTS credits in the year				48					60
Total teaching classes per year				74					

Sem – Semester; L – Lectures; P – Practice; SRW – Study research work; OAC – Other active classes

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Општа и неорганска хемија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан I семестар			
Циљ предмета <p>Стицање основних знања и вештина о атомској и молекуларној структури и хемијским променама, хемијским везама, општим својствима раствора, општим карактеристикама реакција и главним параметрима који утичу на ова својства, елементима термодинамике и кинетике, као и разумевање хемије елемената и њихових једињења заједно са законима хемије.</p>			
Исход предмета <p>Након слушања и полагања предмета, студенти ће познавати и разумети основне појмове из области опште и неорганске хемије. Студент ће бити оспособљен да решава хемијске проблеме, спроводи синтезу хемијских препарата, да примењује све хемијске методе одвајања и анализе узорака, предвиди и анализира ток хемијских реакција, решава све врсте прорачуна у хемијској (галенској) лабораторији, планира и организује рад у хемијској лабораторији и примени стечена знања за студије фармације на вишим годинама.</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Материја и енергија. Основни хемијски појмови и основни хемијски закони. Периодни систем елемената. Структура атома. Хемијске везе и теорије хемијских веза. Међумолекулске интеракције. Стање материје и агрегатна стања. Закони понашања идеалног гаса. Типови и енергетске промене хемијских реакција. Оксидо-редукционе једначине. Основни термохемијски закони. Основни типови и особине неорганских једињења. Координациона једињења и њихов значај за живи свет. Дисперзни системи. Раствори, квантитативни састав, колигативне особине и рН вредност раствора. Хемијска кинетика и равнотежа. Особине електролита, њихови раствори и улога у организму. Киселине и базе. Јонски производ воде. Пуфери, њихова улога у организму и израчунавање рН вредности. Равнотеже у хетерогеним системима. Константа производа растворљивости. Хидролиза и хидролитичке реакције у организму. Систематско проучавање елемента главних група и подгрупа перидног система и њихових једињења. Биоеlementи. Биолиганди. Металоензими.</p> <p><i>Практична настава</i> Упознавање са лабораторијом, посуђем, опремом и лабораторијским техникама. Одређивање релативне атомске масе магнезијума. Стање материје и агрегатна стања. Одређивање стандардне моларне запремине CO₂. Показни експерименти различитих типова хемијских реакција. Основни типови и особине неорганских једињења. Добијање киселина, база и соли. Припремање раствора одређених концентрација. Дифузија, осмоза и припремање физиолошког раствора. Раствори електролита и њихове равнотеже. Проводљивост раствора. Реакције киселина и база и њихов значај. Мерење и израчунавање рН вредности раствора и физиолошких течности. Припремање пуфера и израчунавање рН вредности. Растворљивост и производ растворљивости. Реакције водених раствора соли. Соли у организму и значај хидролизе. Особине неорганских једињења. Реакције елемента главних група и подгрупа перидног система и њихов значај у живом свету. Биолошки значај елемента прелазних елемената.</p>			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Trifunović S, Sabo T, Todorović Z. Opšta hemija. Beograd: Hemijski fakultet; 2014. ○ Jelić R. Neorganska hemija: za studente farmacije. 2. izd. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Jelić R. Praktikum iz opšte i neorganske hemije: za studente farmacije. 2. izd. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. 			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 60	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		посна	Завршни испит
активност у току предавања			писмени испит
практична настава		20	практични испит
колоквијуми		30	усмени испит
семинари			
			50

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска биологија са генетиком			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан I семестар			
Циљ предмета Стицање знања о основној грађи и функцији ћелија, биљних ткива и органа, као и разумевање функционисања хумане ћелије на молекуларном нивоу, посебно њеног генетичког материјала.			
Исход предмета Познавање следећих домена: структура ћелије, разлике између прокариотских и еукариотских ћелија и између биљних и животињских ћелија; морфологија и улога ћелијских органела; транспорт материје кроз ћелијску мембрану; организација и функција биљних ткива и органа; репродукција једноћелијских и вишећелијских организама; кариотип човека; организација и функција људског генома, ДНК и гена; механизам репликације ДНК; процеси у синтези протеина и регулаторни механизми експресије гена; хромозомске аберације и мутације; врсте наслеђа; основни принципи генетичког инжењеринга.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Организација прокариотских и еукариотских ћелија. Биљне и животињске ћелије. Ћелијске органеле. Ћелијска мембрана - структура, транспорт молекула кроз ћелијску мембрану. Биљна ткива и органи. Репродукција једноћелијских и вишећелијских организама. Гаметогенеза. Организација и функција људског генома. Хромозоми еукариота. Нуклеинске киселине - структура и функције. ДНК репликација. Синтеза протеина – транскрипција и транслација. Регулација транскрипције и превођења. Генске мутације. Основе фармакогенетике и тератогених средстава. Хромозомске аберације: структурне и нумеричке. Обрасци наслеђивања. Генетички инжењеринг – технологија рекомбинантне ДНК. <i>Практична настава</i> Разлике између прокариотских и еукариотских ћелија. Разлике у грађи и функцији биљних ткива и њиховој повезаности унутар биљних органа и целог организма. Гаметогенеза: решавање проблема за гаметогенезу. Методе у хуманој цитогенетици: методе директне и краткотрајне култивације. Култура лимфоцита периферне крви. Методе бојења хуманих хромозома: анализа људских хромозома обојених обичном бојом и Г техником. Тестови у генотоксикологији. Менделово наслеђе – решавање проблема. Неменделско наслеђе – полигенско и мултифакторско наслеђе. Методе рекомбинантне ДНК у медицини.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Turnpenny PD, Ellard S. Emery's Elements of Medical Genetics. Philadelphia: Elsevier; 2012. ○ Todorović M, Todorović D. Biološki tragovi i analiza molekula DNK. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2019. ○ Milošević-Đorđević O. Principi kliničke citogenetike. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2010. ○ Đorđević-Milošević O, Marinković D. Zbirka rešenih zadataka iz genetike za studente Medicinskog fakulteta. Kragujevac: Prirodno-matematički fakultet; 2006. ○ Jančić R. Botanika farmaceutika. Beograd: Javno preduzeće Službeni list SRJ; 2008. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	
Практична настава: 30			
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми	40	усмени испит	60
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Основи морфологије човека			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан I семестар			
Циљ предмета Оспособљавање студената фармације да познају, идентификују и опишу макроскопску, тј. анатомску и микроскопску, тј. хистолошку грађу организма човека.			
Исход предмета Након одслушаног и положеног испита из овог предмета, студенти ће моћи да: идентификују и опишу анатомске структуре скелетног, мишићног, кардиоваскуларног, респираторног, гастроинтестиналног, урогениталног, нервног и ендокриног система, идентификују и опишу анатомију чулних органа, покажу довољно знања о структуру и функцију људског тела, развити речник одговарајуће терминологије како би се будућем сарадницима ефикасно пренеле информације везане за анатомију. Као и коришћење уобичајених микроскопских метода за проучавање ћелија, ткива и органа у лабораторији, описивање различитих типова ћелија, посебно људских ћелија; функционалне и структурне сличности и разлике између њих, описују структуру и функцију језгара, органела и других ћелијских компоненти, разумеју фундаменталне чињенице у вези са структуром, ћелијским распоредом и микроскопским карактеристикама анатомије људских ткива, разумеју основне карактеристике структуре и основне функције људских органа унутар система органа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основи морфологије човека: 1. ДЕО: Основна анатомска номенклатура. Анатомске равни и линије. Анатомија скелетног, мишићног, кардиоваскуларног, респираторног, гастроинтестиналног, урогениталног, нервног и ендокриног система. Анатомија чулних органа. Основи људске морфологије; 2. ДЕО: увод у хистолошке методе за светлосну микроскопију и опис општих принципа припреме и прегледа ткива. Основне карактеристике ћелијске структуре, морфологије различитих типова ћелија, ћелијских аранжмана који чине четири примарна ткива (епител, везивно ткиво, мишић, нерв) и фундаментална микроскопска анатомија људских органа унутар система органа. <i>Практична настава</i> Практични аспекти морфологије човека: Основна анатомска номенклатура. Анатомске равни и линије. Анатомија скелетног, мишићног, кардиоваскуларног, респираторног, гастроинтестиналног, урогениталног, нервног и ендокриног система. Анатомија ока и уха. Лабораторијска компонента курса генерално је паралелна и појачава концепте предавања кроз коришћење модела, скелетних материјала и демонстрације лешева. Микротехнике и микроскопија, цитоплазма и језгро, епително ткиво и жлезде, везивно ткиво, мишићно ткиво, нервно ткиво, пробавни систем, кардиоваскуларни систем, респираторни систем, уринарни систем, ендокрини систем, мушки и женски репродуктивни систем, око и ухо, нервни систем.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Teofilovski-Parapid G, Maliković A. Anatomija čoveka. Beograd: Data Status; 2013. ○ Anđelković Z. i saradnici. Histologija – tekst i atlas. Niš: Galaksijanis; 2021. ○ Radenković G. i saradnici. Praktikum iz Histologije i embriologije za studente medicine. Niš: Udruženje književnika „Branko Miljković“; 2020. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Вештине комуникације и етика			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан I семестар			
Циљ предмета Разумевање и усвајање принципа одређених типова комуникације (вербална и невербална комуникација), здравствене комуникације (дијагностичке и терапијске) и сложених комуникационих вештина (емпатија, асертивност, активно слушање). Оспособљавање студената за успостављање квалитетног контакта са различитим корисницима здравствених услуга, као и за тимски рад у здравству и комуникацију са нездравственим сектором.			
Исход предмета Након одслушаног и положеног испита из овог предмета студенти ће познавати и разумети структуру, улогу и значај примене вештина комуникације и биће оспособљени да асертивно комуницирају са различитим појединцима и групама у медицинском окружењу и примењују вештине активног слушања и емпатије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у вештину комуникације. Вештине вођења вербалне и невербалне комуникације. Како комуницирати писаним путем. Историјат вештине комуникације. Појам емпатије. Асертивност. Типови личности и комуникација. Вештина комуникације у зависности од специфичности личности. Комуникација у зависности од културолошких и социјалних специфичности. Комуникација са особама са посебним потребама. Професионална комуникација у здравству. Вештина држања презентације. Однос са јавношћу. Комуникација у оквиру институција система и ванинституционално. Улога информационих технологија у комуникацији. Телемедицина. Комуникација са болесним дететом и адолесцентом. Основни принципи комуникације са родитељима особа дечјег и адолесцентног узраста. Комуникација са геријатријском популацијом. Вештина комуникације са дементним пацијентима. Специфичности комуникације у условима пандемије COVID-19. Припрема за спровођење дијагностичкотерапијских процедура. Информисани пристанак пацијента. Значај комуникације у одржавању и побољшању комплијансе. Вештине комуникације са људима са менталним поремећајима. Вештине комуникације са пацијентима у вези са учешћем у клиничко истраживање. <i>Практична настава</i> Практични аспекти примене асертивности и емпатије у комуникацији. Формулисање писане молбе. Упознавање студената са начином припреме и презентације семинара које ће припремати. Шпрактични аспекти професионалне комуникације у здравству. Припрема и излагање усмене презентацију. Практична примена телемедицине. Пружање адекватних информација пацијенту у склопу припреме за дијагностичко терапију.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Berger BA. Communication skills for pharmacists: Building relationships, improving patient care. Washington, DC: American Pharmacists Association; 2005. ○ Beardsley RS, Kimberlin CL, Tindall WN. Communication Skills in Pharmacy Practice: A Practical Guide for Students and Practitioners. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. ○ Janjić V, Petrović M. Veština komunikacije u zdravstvu. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2016. ○ Nenadović M. Veština komuniciranja. Priština: Medicinski fakultet; 2010. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 15	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Физичко васпитање			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Уписан I семестар			
Циљ предмета Упознавање студента са значајем и могућностима примене физичке активности у очувању здравља			
Исход предмета По завршету наставе, од студента се очекује да стекне основна знања о улози и значају физичке активности у одржавању здравља човека, утицајима физичке активности на органске системе човека, основним кинезиолошким принципима анализе кретања човека, основним методама и средствима развоја физичких способности човека, значајем одржавања правилног постуралног става током свакодневних активности, као и да стекне знања и вештине из одабране спортске гране.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Вежбање и здравље – приказ епидемиолошких студија. Утицај вежбања на поједине органске системе. Развој основних физичких способности човека. Анатомске и физиолошке основе кретања. Кинезиолошка анализа покрета. Постурални став. Замор и претренираност. <i>Практична настава</i> Вежбање према плану и програму наставе на изабраној физичкој активности (пливање, фолклор, физичка припрема, корективна гимнастика, аеробик, кошарка, одбојка, рукомет, фудсал, стони тенис, стрељаштво, шах, куглање, активности у природи).			
Литература ○ Hardman AE, Stensel DJ. Physical activity and health: the evidence explained. London: Routledge; 2009.. ○ Scott P. Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance. New York: McGraw-Hill Higher Education; 2014. ○ Jakovljević V, Dikić N. Sportska medicina. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2016.			
Број часова активне наставе: 15	Теоријска настава: 15	Практична настава: Остали часови: 45	
Методe извођења наставе Настава се изводи у форми предавања и практичног рада у групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	30
практична настава	20	практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Аналитичка хемија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета Овладати знањима и вештинама која ће студентима омогућити практичан рад у хемијској лабораторији, тако да могу да изврше квалитативну и квантитативну анализу фармацеутских препарата и провере њихову чистоћу.			
Исход предмета Студенти ће након савладавања програма стећи знања о: квалитативној и квантитативној анализи и начинима провере чистоће фармацеутски важних препарата. Након одслушаног предмета и положеног испита студенти ће знати успешно и безбедно да рукују прибором и хемикалијама које се користе у аналитици и синтези фармацеутских важних једињења, имати рационалан приступ у аналитици једињења, правилан однос према расположивим ресурсима (хемикалије, опрема, прибор итд.) при аналитици и синтези фармацеутских препарата, као и рационалан однос према условима под којима се изводе лабораторијски експерименти, правилан однос према лабораторијским процедурама и опасностима које се могу појавити током рада у лабораторији.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у аналитичку хемију и њен значај. Теоријски основи хемијских метода анализе. Раствори (концентрација и активитет). Хемијска равнотежа. Кисело-базне реакције. Реакције грађења комплекса. Реакције таложења. Редокс-реакције. Квалитативна хемијска анализа. Анализа катјона и анјона. Квантитативна хемијска анализе. Волуметријске методе анализе. Ацидиметрија и алкалиметрија. Комплексометрија. Таложне титрације. Оксидиметрија и редуктометрија. Израчунавања у волуметрији. Гравиметријске методе анализе. <i>Практична настава</i> Увод у експериментални рад. Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци. Кисело-базне реакције. Реакције грађења комплекса. Реакције таложења. Редокс-реакције. Доказне реакције катјона прве и друге групе. Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона. Припрема стандардног раствора. Израчунавања. Кисело-базне титрације. Комплексометријске титрације. Таложне титрације. Оксидиметрија и редуктометрија. Редокс-титрације. Израчунавања у волуметрији. Примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Rajković MB, Vučurović B, Karljiković-Rajić K, Đorđević S. Analitička hemija (elementi teorije sa zadacima). Beograd: Savremena administracija; 1993. ○ Mihajlović R, Vukadinović B, Mihajlović LJ. Kvalitativna hemijska analiza. Kragujevac: Prirodno-matematički fakultet; 2005. ○ Mihajlović R. Kvantitativna hemijska analiza. Kragujevac: Prirodno-matematički fakultet; 2009. ○ Ansel H, Stockton J. Pharmaceutical Calculations. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2016. 			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 60	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		30	писмени испит
практична настава			практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари			
			70

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Органска хемија 1			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета: Овладати знањима и вештинама из органске хемије која ће студентима омогућити јасно сагледавање и разумевање везе између структуре и особина органских једињења и лакше усвајање знања из свих области фармације.			
Исход предмета: Студенти ће после савладавања програма стећи знање о основама органске хемије, структурама атома и хемијским везама, киселости и базности, основним принципима стереохемије, хемији функционалних група, реакцијама у којима учествују различита једињења, као и основним принципима органских синтеза и њихов значај у биолошким системима и медицинској хемији. Такође, стећи ће вештину да препознају, синтетишу и пречисте многе биоактивне молекуле, познаваће бројне класе органских једињења значајних за припрему препарата, упознаће се и са хемијским синтезама, хемијским трансформацијама и физиолошким дејством наведених група једињења и методама за пречишћавање и идентификацију појединих врста једињења битних за припрему препарата у лабораторији.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основи органске хемије и њен значај у фармацеутској хемији. структура атома и хемијске везе. Угљоводоници (алкани, циклоалкани, алкени, алкини и диени). Ароматични угљоводоници. Алкил-халогениди. Алкохоли, етри и епоксиди. Карбонилна једињења. Карбоксилне киселине и функционални деривати карбоксилних киселина. Реакције у којима учествују карбанјони. Амине. Феноли. α,β -незасићена карбонилна једињења. Полициклична ароматична једињења. Хетероциклична једињења. Аминокиселине и протени. Масти и уља. Угљени хидрати. Нуклеинске киселине. <i>Практична настава</i> Примена лабораторијског посуђа и опреме. извођења разних типова дестилација органских супстанци. Пречишћавање и сушење растварача. Квалитативно доказивање органских молекула, алдехида и кетона. Слободно-радикалско халогеновање. адиционе реакције на алкене. добијање ацетилена, ароматичних етара, алкохола, органских халогенида, амфетамина и других активних амина. Употреба модела у објашњавању структуре органских молекула. механизам електрофилне ароматичне супституције. Разлика у механизмима S_N1 и S_N2 супституција. разлика у механизмима $E1$, $E2$ и $E1cB$ елиминација. Добијање и доказивање киселости карбоксилних киселина. Синтеза естара компонената арома. Примена карбанјона у органским синтезама. реакције кондензације. Грињарова реакција. разликовање алифатичних и ароматичних амина реакцијом са азотастом киселином. Доказивање конкретних механизма неких хемијских реакција. планирање органских синтеза. Примери нуклеофилних и електрофилних реагенаса. Хроматографија. Примена реакција циклизације.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Radić GP, Živković MD. Organska hemija 1 za studente farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Volhart KPK, Šor NE. Organska hemija: struktura i funkcija. 4. izd. Beograd: Data status; 2004. ○ Vukićević R, Vukićević R, Dražić A, Vujović Z, Vujović Z. Organska hemija: za studente medicine i srodnih grupa. 3. dopunjeno izd. Beograd: Svetlost - Svetlost knjiga; 2003. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Основи физиологије човека			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета			
Упознавање студената са основним физиолошким процесима и механизмима људског организма. Разумевање основних принципа функционисања различитих ћелија, ткива и органа као јединствене функционалне целине. Упознавање студената са регулаторним и контролним механизмима у људском телу. Разумевање важности процене основних техника и поступака за добијање параметара функционалног статуса људског организма.			
Исход предмета			
По завршетку наставе из предмета Основи физиологије човека, од студента се очекује да стекне основна знања из следећих области: базични физиолошки принципи функционисања ћелија, ткива и организма у целини; контролни механизми одржавања хемостазе. Од студента се очекује да савлада вештине препознавања значаја одржавања функција организма у физиолошком опсегу, као и последица дисбаланса у одвијању физиолошких процеса у настајању болести.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Физиологија ћелијских мембрана. Потенцијали ћелијске мембране. Физиологија скелетних мишића. Физиологија глатких мишића. Потенцијали мембране срчаних ћелија. Анализа елемената срчаног циклуса. Хемодинамске карактеристике кардиоваскуларног система. Физиолошке карактеристике специфичних елемената циркулаторног система. Регулација кардиоваскуларног система. Анализа елемената укључених у системе размене гасова. Транспорт гаса и регулисање дисања. Анализа процеса формирања урина. Улога бубрега у одржавању садржаја и концентрације телесних течности. Регулација ацидо-базне равнотеже. Хематологија. Моторичке функције гастроинтестиналног система. Секреторне функције гастроинтестиналног система. Регулација уноса хране и енергетског метаболизма. Анализа елемената и принципа функционисања ендокриног система. Хормони хипофизе и штитне жлезде. Хормонска регулација гликемије и калцемије. Физиологија репродуктивног система. Основни принципи неурофизиологије. Неурофизиологија сензора. Контрола моторних функција. Регулација расположења и понашања. Више интелектуалне функције, учење и памћење. Аутономни нервни систем. Физиологија вида и слуха, мириса и укуса.			
<i>Практична настава</i>			
Основни принципи рада у лабораторији. Поремећаји неуромишићне трансмисије. Електрокардиографија. Артеријски пулс. Артеријски крвни притисак. Спирометрија. Одређивање крвних група у АВО систему. Бубрежни клиренси. Поремећаји секреције у дигестивном тракту. Основни принципи састављања дневног obroка. Тестови за процену функције штитасте жлезде. Тестови за процену гликорегулације. Тестови за рану дијагностику трудноће. Испитивање сензоричких функција. Испитивање клинички важних рефлекса. Аутономни рефлекс. Испитивање чула вида: Одређивање најближе и најдаље тачке јасног вида. Одређивање оштрине вида. Испитивање квалитета колорног вида. Одређивање ширине видног поља помоћу периметра. Доказивање постојања слепе мрље (Mariott-ов оглед).			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Jakovljević VLJ (glavi redaktor). Ganongov pregled medicinske fiziologije. 1. izdanje na srpskom jeziku. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka. 2015. (Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. Ganong's Review of Medical Physiology. 24th Edition. LANGE Basic Science; 2012.) ○ Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija (prevod desetog ili jedanaestog izdanja). Beograd: Savremena administracija; 2003. ○ Mujović VM. Medicinska fiziologija – Textbook. Beograd: Fondacija solidarnosti Srbije; 2012. ○ Joksimović Jović J. Zbirka zadataka iz Osnova fiziologije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2024. 			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 60	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања, практични рад, рад у малој групи.			
Начин полагања испита (максимално 100 поена)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	15	практични испит	
колоквијуми	35	усмени испит	50
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Увод у фармацеутску технологију			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета Научити и овладати вештинама неопходним за припрему галенских препарата. Усвојити све видове фармацеутских калкулација, начине за проверу дозирања галенски израђених препарата, правилан одабир лековитих супстанци, подлога и конституенаса. Разумети и овладати знањем о технолошким методама неопходним за израду и чување различитих облика галенских лековитих препарата, као и да усвојити знања о начинима паковања, означавања и издавања различитих галенских препарата.			
Исход предмета По завршету наставе од студента се очекује да усвоји знање о основној класификацији и означавању лекова и лековитих супстанци, фармацеутским прерачунавањима количина лековитих супстанци и осталих компоненти за израду галенских препарата. Од студента се очекује да овлада стандардним методама у изради и издавању галенских препарата, као и поступцима у за паковање, обележавање и чувању различитих облика галенских препарата. Након савладавања програма студент ће стећи вештине неопходне у фармацеутској технологији за израду галенских препарата и моћи да анализира стандардне критеријуме при изради галенских препарата и разуме професионалне и друштвене одговорности фармацеута у процесима који захтевају прецизност и тачност у израчунавању.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Референтна литература у фармацији. Галенска фармација. Начин припреме и подела прашкова, тритурата и раствора према фармакопеји. Екстрактивни лековити препарати. Примери фармакопејских прописа за добијање екстракта биљне дроге. Начин припреме и подела суспензија, емулзија и сирупа. Колоидни раствори и гелови. Лековите масти и препарати за заштиту коже од сунца. Кремови као фармацеутске подлоге. Стеарински кремови. Микробиолошки квалитет лековитих препарата. Методе стерилизације. Стандарди у фармацеутској пракси. Израда, чување и издавање галенског лека. <i>Практична настава</i> Практични примери из референтне литературе. Упознавање са лабораторијом, лабораторијским посуђем, опремом и лабораторијским техникама. Практични аспекти магистралног и официналног рецепта за галенске лекове. Практични задаци из фармацеутских калкулација. Врсте доза и провера дозирања. Анализа урађених примера прашкова за спољашњу и унутрашњу употребу, раствора, суспензија, емулзија, масти, кремова, сирупа, супозиторија и њихово паковање, сигнирање и издавање. Идентификација основних типова фармацеутске амбалаже. Стерилизација лековитих препарата. Конзервирање лековитих препарата.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Cupara S. Uvod u farmaceutsku tehnologiju. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Cupara S. Praktikum za predmet Uvod u farmaceutsku tehnologiju. Fakultet medicinskih nauka, Kragujevac, 2022. ○ Jugoslovenska farmakopeja 2000. V izdanje (Ph. Yug. V). Beograd: Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja i savremena administracija; 2000. ○ Magistralne formule 2008. Beograd: Farmaceutsko društvo Srbije; 2008. ○ Rees JA, Smith I, Smith B. Introduction to Pharmaceutical Calculations. London: Pharmaceutical Press; 2009. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	45	писмени испит	40
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	15
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Енглески језик у фармацеутској пракси			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са стручним терминима на енглеском језику.			
Исход предмета По завршету наставе, од студента се очекује да: упозна адекватну и правилну употребу општих и стручних терминологија на енглеском језику; познаје различите граматичке појмове и структуре; познаје вештине комуникације на енглеском језику; познаје технике превођења; савлада конверзацију на енглеском језик; располаже вештином превођења са и на енглески језик; располаже вештином писања есеја; располаже вештином коришћења стручне литературе на енглеском језику, као и претраживања страних база података на интернету.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Pharmacy Practice. Pharmacy as an Interdisciplinary Science and Pharmacy Education. Medicines, How Your Pharmacy Fills Your Prescription Order. Vitamins. Drug Side Effects. Laboratory Glassware. Laboratory Equipment. Drug Dependence. Avoiding Food and Drug Interactions. Pharmacognosy and Phytochemistry. Antibiotics, Innate Immunity. Drug Administration. <i>Практична настава:</i> Превод краћих текстова са и на енглески језик; писање есеја на енглеском језику; граматичка вежбања; конверзација на задату тему; усмено препричавање текста.			
Литература ○ Kernican L. English Language in Pharmacy Practice. Beograd: Grafopan; 2005. ○ Lazic D. English for Students of Medicine. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2003. ○ Popovic Lj, Miric V. Gramatika engleskog jezika sa vežbanjima. Beograd: Zavet; 2001.			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава	5	практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	50
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Увод у фармацеутску праксу			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан II семестар			
Циљ предмета Омогућити студентима да усвоје знања и вештине које се односе на практичан аспект рада фармацеута у оквиру различитих професионалних оријентација фармацеута у систему здравствене заштите, домену индустријске фармације, у оквиру регулативе лекова, научних истраживања лекова; да развију рационалан приступ проблемима у пракси, да усвоје вештине за идентификацију и евалуацију доказа изведених из научних истраживања.			
Исход предмета На основу примарно стечених знања и вештина очекује се да студент може да повеже знања о следећим темама: историја фармације; концепт здравља и фактори који га детерминишу; организација здравствених система; основи фармацеутске здравствене заштите, професионална оријентација дипломираног фармацеута у оквиру здравственог система; основни принципи професионалне комуникације; основни принципи добрих пракса; настанак, експериментално и клиничко испитивање лекова; лек, подела лекова, чување лекова, основи прописивања и издавања лекова; основни појмови фармакологије, фармакокинетике, фармакодинамике, фармације, фармакоепидемиологије, фармакоэкономије и фармаковигиланце; управљање лековима; улога фармацеута у процесу откривања и тумачења исхода интеракција између лекова, основи клиничке фармације, основе радиофармације, основи фармације заснована на доказима и основи критичке процене стручних публикација.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Историја фармације, основи здравствене политике у РС. Концепт здравствене заштите у РС. Основи фармације и фармакологије. Добра клиничка пракса у испитивању лекова. Претклиничко и клиничко испитивање лекова, дизајн клиничких студија. Класификација и номенклатура лекова. Улога фармацеута у ванболничкој апотеци и болничкој апотеци. Интеракције између лекова. Основни појмови фармакоепидемиологије. Основни појмови фармакоэкономије, фармаковигиланце и радиофармације. Концепт фармације засноване на доказима. <i>Практична настава</i> Практични аспекти фармацеутске здравствене заштите и основних принципа прописивања лекова. Улога фармацеута у клиничком испитивању лекова и процесу регистрације и стављања лекова у промет. Улога фармацеута у процесу издавања лекова, управљања лековима, откривања и тумачења интеракција између лекова, фармакокономској процени лекова, систему фармаковигиланце. Практични аспекти рада фармацеута у домену радиофармације. Претрага база података значајних за фармацију засновану на доказима и основи критичке анализе терапијских студија, фармакокономских студија, систематских прегледних радова и мета анализа.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Kostić, M.J. Uvod u farmaceutsku praksu. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Laban-Božić O. Oriјentacija na farmaciju u praksi. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2006. ○ Janković SM. (urednik). Priručnik iz farmakologije i toksikologije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2016. ○ Stephens M. Hospital Pharmacy. London: Pharmaceutical Press; 2023. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе Предавање, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	70
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Основи биохемије				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 7				
Услов: Уписан III семестар				
Циљ предмета Циљ предмета је да студенете упозна са следећим областима биохемије: Подела и улоге биомолекула; Основе ензимологије и дајагностички значајни ензими; Метаболизам угљених хидрата, липида, протеина и нуклеотида; Интегративни метаболизам; Биохемијски аспекти дејства лекова.				
Исход предмета Знање стечено током наставе Основа биохемије треба да омогући студентима разумевање функционисања живог организма на молекулском нивоу, препознавање биохемијских поремећаја које су у основи различитих поремећаја метаболизма, могућност адекватне интерпретације лабораторијског налаза активности ензима и разумевање биохемијског механизма деловања лекова.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у биохемију, општа ензимологија. Клиничка ензимологија. Метаболизам угљених хидрата – подела угљених хидрата, структура, варење, гликолиза, PDH комплекс, Кребсов циклус, пентозофосфатни пут, гликогенеза, гликогенолиза, глуконеогенеза. Метаболизам липида – подела и структура липида, метаболизам масних киселина – катаболизам и анаболизам, метаболизам кетонских тела, метаболизам фосфолипида, метаболизам холестерола. Метаболизам нуклеотида – подела, улоге и структура нуклеотида, анаболизам и катаболизам нуклеотида. Метаболизам протеина – структура протеина, подела аминокиселина, варење протеина, синтеза протеина, метаболизам аминокиселина. Метаболизам воде и биоелемената – подела биоелемената, улоге различитих биоелемената. Интегративни метаболизам – повезаност метаболизма угљених хидрата, липида и протеина, стање ситости, стање гладовања. Биохемијски аспекти деловања лекова – статини, цитохром P450, инхибитори протонске пумпе, инхибитори ксантин оксидазе. <i>Практична настава</i> Прикази случајева практичне примене теоријских знања – интерпретација различитих патогенетских механизма поремећаја метаболизма који су у основи различитих болести				
Литература ○ Koraćević D, Vjelaković G, Đorđević V, Nikolić J, Pavlović D, Kocić G. Biohemija. Beograd: Savremena administracija; 2003. ○ Liberman M, Peet A. Marks' basic medical biochemistry: a clinical approach. 6th ed. Philadelphia [etc.]: Wolters Kluwer; 2023. ○ Baynes JW, Dominiczak MH. Medical biochemistry. 5th ed. Amsterdam: Elsevier; 2019.				
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	70
практична настава		30	практични испит	
колоквијуми			усмени испит	
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Фармацеутска ботаника				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 5				
Услов: Уписан III семестар				
Циљ предмета: <p>Стицање знања из области фармацеутске ботанике, са посебним нагласком на таксономску класификацију, анатомију, цитологију и морфологију биљака које имају примену у медицини и фармацији, као и вештине практичне примене стеченог знања у циљу идентификације лековитих биљака и биљних дрога.</p>				
Исход предмета: <p>По завршетку предмета, студенти ће бити упознати са основама биолошког функционисања биљних ћелија и органа, као и анатомијом и морфологијом биљака са посебним нагласком на биљке које имају примену у медицини и фармацији. Такође, студенти ће бити оспособљени да разумеју таксономску класификацију, као и да повежу таксономску класификацију са могућим дејствима које биљке могу испољити. Поред тога, студенти ће бити упознати са правилном номенклатуром биљака, као и методама за њихову идентификацију у лабораторији и на терену.</p>				
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Значај таксономске класификације биљака. Појам врсте, таксономске категорије и номенклатура. Начини гајења и сакупљања лековитог биља. Начини размножавања биљака. Систематика, опште одлике и представници биљака које садрже алкалоиде, хетерозиде, сапонозиде, танине, етарска уља и друге активне принципе и имају примену у медицини и фармацији уз уочавање најважнијих микроскопских и макроскопских карактеристика. Основни концепти биологије, физиологије и морфологије биљних ћелија. Процеси фотосинтезе и транспирације. Процеси синтезе секундарних биљних метаболита.</p> <p><i>Практична настава</i> Увежбавање таксономске класификације биљака које се примењују у медицини и фармацији. Латински називи биљака и биљних дрога – правила, ознаке, начини писања, начини навођења биљних врста. Упознавање са микроскопом, делови микроскопа, припрема микроскопских препарата, покривна и предметна стакла и фиксативи, правилна и безбедна употреба микроскопа, постављање препарата, промена увеличавајућег елемента, промена нивоа осветљења, промена филтера. Морфоанатомске карактеристике биљне ћелије, уочавање органела. Извођење хистолошких тестова на припремљеним препаратима, Уочавање морфоанатомских карактеристика биљака, биљних органа и биљних дрога које садрже алкалоиде, хетерозиде, сапонозиде, танине, етарска уља и друге активне принципе, а које су обрађиване у оквиру предавања. Идентификација биљних дрога у мешавини више биљних дрога. Излазак на терен. Идентификација лековитих биљака на терену, начини сакупљања и конзервирања биљних дрога. Хербаријум и значај хербаријума за испитивања биљака које имају примену у медицини и фармацији, појам ваучера. примена нових технологија у ботаничким истраживањима.</p>				
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Gorunović M, Lukić P. Farmakognozija. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2001. ○ Kovačević N. Osnovi farmakognozije. 3. izdanje. Beograd: Srpska školska knjiga; 2004. ○ Mauseth JD. Botany: An Introduction to Plant Biology. Burlington: Jones & Bartlett Publishers; 2014. 				
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања			писмени испит	40
практична настава (вежбе)		30	усмени испит	
колоквијуми		30	практични испит	
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Основи патолошке физиологије човека				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 5				
Услов: Уписан III семестар				
Циљ предмета Упознавање студената са узроцима и механизмима настанка болести (укључујући и очекиване промене лабораторијских показатеља функције органа), као и могућностима лечења на основу разумевања патофизиолошког механизма и циљних тачака за дејство лека.				
Исход предмета По завршету наставе из предмета Основи патолошке физиологије човека, од студента се очекује да стекне основна знања из домена: главних етиолошких фактора патофизиолошких процеса; молекулске и ћелијске основе поремећаја различитих органа и система органа; механизма настанка оштећења и смрти ћелије, настанка тумора, запаљенске реакције; етиопатогенезе основних метаболичких и функционалних поремећаја; међуповезаности и утицаја патофизиолошког процеса у једном органу на друге органе и организам у целини; значаја лабораторијских и функционалних тестова за дијагностику и етиопатогенетски условљену терапију различитих обољења; основних механизма дејства хемијских агенаса и лекова; могућих места терапијских интервенција. На крају наставе из предмета Основи патолошке физиологије човека од студента се очекује да савлада вештине примене стеченог теоријског знања у препознавању појединих обољења и њихових узрочних фактора.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у патолошку физиологију. Здравље и болест. Поремећаји хомеостазе. Адаптација, старење и смрт ћелије. Малигна трансформација ћелије. Неспецифична и специфична заштита организма. Реакције преосетљивости и аутоимуност. Патофизиологија запаљења и инфекције. Егзогене интоксикације. Поремећаји локалне циркулације. Етиопатогенеза синдрома шока. Поремећаји метаболизма воде и минерала. Поремећаји метаболизма органских материја. Поремећаји енергетског метаболизма. Поремећаји метаболизма витамина. Патофизиологија кардиоваскуларног, респираторног, хематопоезног, ендокриног, гастроинтестиналног, уринарног, нервног система и коштаног обољења. <i>Практична настава</i> Приказ клиничких примера: Утицај наслеђа, егзогених фактора и фактора ризика у етиопатогенези различитих патолошких стања. Поремећаји хомеостазе. Адаптација, старење и смрт ћелије. Малигна трансформација ћелије. Туморски маркери у дијагностици малигну обољења. Неспецифична и специфична заштита организма. Реакције преосетљивости и аутоимуност. Етиопатогенеза акутног и хроничног запаљења. Лабораторијска дијагностика запаљења. Акутне и хроничне интоксикације. Поремећаји локалне циркулације. Етиопатогенеза синдрома шока. Лабораторијска дијагностика поремећаја метаболизма воде, натријума и калијума; тумачење поремећаја ацидобазне равнотеже. Лабораторијска дијагностика поремећаја метаболизма протеина, угљених хидрата и масти: тумачење липидограма; тестови за дијагнозу дијабетес мелитуса; тумачење ОГТТа. Клинички примери патофизиологије кардиоваскуларног, респираторног, хематопоезног, ендокриног, гастроинтестиналног, уринарног, нервног система и коштаног обољења.				
Литература ○ Živančević-Simonović S. Opšta patološka fiziologija. Drugo izdanje. Kragujevac: Medicinski fakultet u Kragujevcu; 2006. ○ Leposavić G. Patološka fiziologija za studente farmacije. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2012. ○ Mihaljević O. Laboratorijski praktikum iz patološke fiziologije, odabrana poglavlja. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu - Grafopromet; 2020.				
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		30	писмени испит	
практична настава			практични испит	
колоквијуми			усмени испит	70
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Органска хемија 2				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписан III семестар				
Циљ предмета Овладати знањима и вештинама из органске хемије која ће студентима омогућити јасно сагледавање и разумевање везе између структуре и особина органских једињења и лакше усвајање знања из свих области фармације.				
Исход предмета После савладавања програма студенти ће стећи знања о природи ковалентне везе у светлу особина угљениковог атома које га чине јединственим у периодном систему и узајамном утицају атома у молекулу. Такође, од студената се очекује да разумеју изомерију органских једињења и основу хемије хетероцикличних једињења. Од студената се очекује да стекну вештине предвиђања реактивности органских једињења на основу типа појединих хемијских веза у њиховим молекулима и одређивања релативне и апсолутне конфигурације једињења и њихових односа, да препознају и процене утицај конфигурације једињења на њихову реактивност.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Особине хемијских веза: ковалентна везе, везе које гради угљеник. Електронски (индуктивни и резонанциони) ефекти у органским молекулима. спрегнути системи, ароматична једињења (укључујући и небензоидне системе). Врсте изомерије. стереохемија органских молекула: конформација, конфигурација, хиралност (све врсте). Оптички активна једињења са једним и више хиралних угљеникових атома. Асиметрична синтеза. киселост и базност органских једињења. Основи хемије хетероцикличних једињења. Хетероциклична једињења са једним и са два хетероатома. <i>Практична настава</i> Основе рада у органској лабораторији: коришћење и одржавање прибора, пречишћавање органских једињења, провера чистоте. Синтеза неких једноставнијих алифатичних, ароматичних и хетероцикличних једињења. Упознавање са хемијском литературом (претраживање електронски доступних хемијских и фармацеутских часописа).				
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Voillhardt PC, Schore NE. Organska hemija. Beograd: Hajdigraf; 1996. ○ McMurry J, Hoeger C, Peterson V, Ballantine D. Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry. 7th ed. Boston: Pearson Education; 2014. ○ Pavlov S. Uvod u hemiju heterocikličnih jedinjenja. Beograd: Farmaceutski fakultet; 1997. ○ Radić G, Živković M. Organska hemija 1: za studente farmacije Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. 				
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе, рад у малој групи				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		30	писмени испит	70
практична настава			практични испит	
колоквијуми			усмени испит	
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Имунологија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан III семестар			
Циљ предмета Пружити основне информације о ћелијама и ткивима имунског система и да објасни принципе функционисања имунског система, принципе имуностимулације, имunosупресије и имунопрофилактике. Поред тога, циљ предмета је да објасни основне механизме синтезе, ослобађања и ефеката фармаколошки активних агенаса као што су простагландини, тромбокساني, леукотриени, цитокини. Овим предметом су такође обухваћени и механизми имуномодулације који се користе у терапији алергијских болести и хроничних инфламацијских обољења респираторног, гастроинтестиналног, коштано-зглобног, централног и периферног нервног система.			
Исход предмета По завршетку наставе из предмета Имунологија од студента се очекује да: познаје основне принципе активне и пасивне имунизације, научи грађу централних и периферних лимфних органа, разуме улогу ћелија имунског система у одбрани организма од патогених микроорганизама, механизме настанка аутоимунских болести, технологију прављења и трендове развоја нових вакцина, основне механизме дејства имуномодулаторних супстанци, зна које су ћелије и медијатори кључни у настанку инфламацијског одговора, објасни механизме дејства лекова који се користе за контролу инфламације, зна основне трендове истраживања инфламацијских медијатора и антиинфламацијских лекова, научи имунопатогенезу алергијских болести и хроничних инфламацијских обољења респираторног, гастроинтестиналног, коштано-зглобног, централног и периферног нервног система, као и терапеутске приступе у лечењу ових болести. Студенти ће бити оспособљени да самостално изведу анализу и синтезу релевантних података, уоче и реше проблем, донесу одлуку и у тимском раду примене стечена знања у пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Увод у имунологију. Ћелије и ткива имунског система. Урођена имуност. Молекулски механизми инфламације. Презентација антигена. Препознавање антигена у стеченој имуности. Ћелијски имунски одговор. Ефекторски механизми ћелијске имуности. Хуморални имунски одговор. Ефекторски механизми хуморалне имуности. Иmunска основа алергијских болести. Анафилаксија и уртикарија. Иmunска основа алергија коже и респираторног система. Сепса и септички шок. Инфламацијске болести црева. Иmunска толеранција и аутоимуност. Системска обољења зглобова и мишића. Иmunска обољења штитасте жлезде. Иmunска основа Diabetes mellitus-а тип 1. Иmunска основа неуролошких обољења. Терапијски ефекти интравенских имуноглобулина, кортикостероида и нестероидних антиинфламацијских лекова. Имуномодулаторни лекови. Терапијска примена цитокина. Вакцине. Антитела у терапији. Моноклонска антитела. Имуноконјугати и имунотоксини. <i>Практична настава:</i> Прикази случајева функција и поремећаја функције имунског система.			
Литература ○ Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Osnovna imunologija: funkcije i poremećaji imunskog sistema. 6 izdanje. Beograd: Data Status; 2019. ○ Chapel H, Haeney M, Misbah S, Snowden N. Essentials of Clinical Immunology. 6th edition. Chichester: Wiley Blackwell; 2015. ○ Pavlović S, Stojanović B. Zbirka zadataka za predmet Imunologija za studente Integriranih akademskih studija farmacije. Kragujevac: Izdavačka kuća; 2024.			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска хемија I			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета Стицање основних знања из области фармацеутске хемије која ће им омогућити усвајање наставних садржаја из хемије лекова одређених фармакотерапијских група.			
Исход предмета По завршету наставе из предмета Фармацеутска хемија I од студента се очекује да стекне основна знања о физичко-хемијским особинама лекова из одређених фармакотерапијских група, о њиховој вези структуре и активности и о интеракцијама лек – рецептор на молекуларном нивоу, да буде упознат са физичко-хемијским особинама лекова, да познаје хемијску и метаболичку стабилност лекова, да анализира механизме хемијских реакција у којима учествују биолошки активни молекули; да познаје и предвиђа интеракције лек-рецептор, да објасни биолошку активност лекова на основу електронских ефеката, хемијске реактивности и присутних функционалних група, да примењује практична знања о синтези, идентификацији и структурној карактеризацији органских лековитих супстанци.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у фармацеутску хемију и њен значај. Стратегије у дизајнирању лекова. Компјутерско дизајнирање и детекција молекула. Веза између функционалних група и фармаколошке активности лекова. Мембрански транспортери лекова. Рецептори. Ензими. Антинеопластици. Опиоидни аналгетици. Нестероидни антиинфламацијски лекови. Аналгоантипиретици. Антиреуматици различитих структура. Анксиолитици и хипнотици. Антидепресиви. Агонисти и антагонисти серотонинских рецептора. Антиепилептици. Локални анестетици. Општи анестетици. <i>Практична настава</i> Синтеза органских лековитих супстанци. Одређивање партиционог коефицијента лекова. Структурна карактеризација органских лековитих супстанци. Молекулско моделовање антинеопластика, опиоидних аналгетика, нестероидних антиинфламацијских лекова, аналгоантипиретика, антиреуматика, анксиолитика, хипнотика, антидепресива, агониста и антагониста серотонинских рецептора, антиепилептика, локалних и општих анестетика.			
Литература ○ Jeremić N, Mijajlović M, Nikolić M. Farmaceutska hemija 1. Kragujevac: Fakultet Medicinskih nauka; 2021. ○ Lemke T. Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ Vladimirov S, Živanov-Stakić D. Farmaceutska hemija II deo. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2006.			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 45	Практична настава: 45
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	30
практична настава		практични испит	
колоквијуми	55	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Медицинска хемија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са физичко-хемијским карактеристикама молекула лекова и односом хемијске структуре, особина и дејства лекова. Усвајање знања о метаболизму молекула лекова и разумевање циљних места везивања лекова и механизма дејства лекова на молекуларном нивоу.			
Исход предмета По завршетку наставе из овог предмета од студента се очекује да препознаје и предвиди биотрансформације молекула лекова, као и да самостално прерачунава и предвиди степен јонизације, растворљивости и липофилности лекова. Такође, студент ће бити оспособљен да препозна функционалне групе у молекулу лека одговорне за фармакокинетске и фармакодинамске особине лекова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у медицинску хемију. Функционалне групе. Физичко хемијске особине лекова: киселост и базност функционалних група, јонизација, липофилност, растворљивост. Основни принципи SAR и QSAR. Молекуларно–хемијске основе механизма дејства лекова: рецептори, ензими и нуклеинске киселине. Биотрансформација молекула лекова: реакције I и II фазе. Подела и особине пролекова. Медицинска хемија антиулкусних лекова. <i>Практична настава</i> Практични аспекти утицаја појединих функционалних група или делова структуре на активност и деловање молекула лекова. предвиђање и прорачунавање степена јонизације, партиционог коефицијента и растворљивости. теоретски примери за предвиђање метабијских путева лекова (практична примена реакција прве и друге фазе биотрансформације). претраживање бази и банки података о структурама ензима и рецептора са циљем локализације активних места за везивање супстрата.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Patrick GL. Introduction to Medicinal Chemistry. 4th Edition. Oxford: University Press; 2009. ○ Beale JM, Block JH (Eds). Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ○ Williams DA (Ed). Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. ○ Mihailović MLJ. Osnovi teorijske organske hemije i stereochemije. Beograd: Građevinska Knjiga; 1985. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методe извођења наставe Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	60
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармакологија 1			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета Разумевање и усвајање принципа опште фармакологије, као и упознавање студената са фармаколошким особинама и модалитетима примене лекова који делују на централни и аутономни нервни систем, као и кардиоваскуларни и респираторни систем.			
Исход предмета По завршету наставе из предмета Фармакологија 1, од студента се очекује да познаје основне аспекте фармакодинамике и фармакокинетику лекова, класификационе системе и концепт пријаве нежељених дејстава лекова, као и механизме дејства, индикације, контраиндикације, нуспојаве, потенцијалне интеракције, као и остале фармаколошке карактеристике лекова који делују на централни и аутономни нервни систем, као и кардиоваскуларни и респираторни систем. Такође, од студента се очекује да стекне следеће вештине: препознавање оптималног начина и адекватног пута примене медикамената; индивидуализација дозирања; рационални приступ медикаментима; утврђивање каузалности и пријављивање нежељених дејстава лекова; препознавање постојања адекватних индикација, интеракција, контраиндикација, као и процена ризика употребе лекова делују на централни и аутономни нервни систем, односно кардиоваскуларни и респираторни систем.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Општи фармаколошки принципи. Везе лека са рецептором. Механизам дејства лекова и теорија рецептора. Дозирање лекова и квантитативна фармакодинамика. Механизми аспорпције, дистрибуције, метаболизма и елиминације лекова. Концепти волумена дистрибуције, клиренса, времена полуелиминације. Нежељена дејства лекова. Холинергички и антихолинергички лекови. Адренергички и антиадренергички лекови. Хистамин и антихистаминици. Серотонин и лекови који блокирају дејство серотонина. Антипсихотици. Антидепресиви и стабилизатори расположења. Антиепилептици. Терапија Паркинсонове болести. Опиоиди. Лекови који изазивају зависност. Неопиоидни аналгетици. Седативи, анксиолитици и хипнотици. Анестетици и миорелаксанти. Антихипертензивни. Лекови против хиперлипидемије. Антиаритмици. Фармаколошки аспекти у домену хроничне бронхијалне опструкције. Антитусици, експекторанси и муколотици. Кисеонична терапија. <i>Практична настава</i> Израчунавање фармакокинетичких параметара. Практични аспекти фармакодинамике. Тумачење развоја нежељених догађаја. Принципи прилагођавања режима дозирања према потребама пацијента. Решавање праткичних случајева у вези са употребом лекова који делују на централни нервни систем, аутономни нервни систем, кардиоваскуларни и респираторни систем.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Janković SM (urednik). Priručnik iz farmakologije i toksikologije. 6. izdanje. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Varagić V, Milošević M. Farmakologija. 24. izmenjeno izdanje. Beograd: Elit Medica; 2018. ○ Katzung B, Trevor A. Basic & Clinical Pharmacology. 14th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2017. ○ Atkinson JA, Huang SM, Lertora JLL, Markey SP. Principles of Clinical Pharmacology. 3rd ed. San Diego: Academic Press; 2012. ○ Ružić Zečević D. Zbirka zadataka iz farmakologije i toksikologije za studente Integriranih akademskih studija medicine i farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	42
практична настава		практични испит	
колоквијуми	43	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Инструменталне методе			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета: Стицање знања и вештина из области инструменталних метода анализе, укључујући спектроскопске методе (UV-VIS спектроскопија, инфрацрвена (IR) спектроскопија, нуклеарно-магнетно-резонантна (NMR) спектроскопија, масена спектрометрија), хроматографске методе (инструменталне и неинструменталне) и комбиноване хроматографско-спектроскопске методе, као и оспособљавање студента да самостално идентификује супстанце на основу спектралних података, као и да одабере и примени неку од метода у циљу сепарације, квалитативне анализе и квантитативне анализе фармацеутских супстанци, биљних дрога и њихових секундарних метаболита.			
Исход предмета: По завршетку наставе из предмета Инструменталне методе, од студента се очекује да стекне основна знања и вештине о методама које се користе у инструменталној анализи и њихове примене у анализи фармацеутских производа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Методе које се примењују у фармацеутској анализи. Електромагнетно зрачење. Спектроскопске методе. Апсорпција и емисија зрачења. Ламбер-Беров закон. Основе UV-VIS спектроскопије. Снимање и интерпретација UV-VIS спектра и анализа спектра фармацеутских супстанци са кисело-базним особинама и таутомера. Методе за квантитативно одређивање садржаја фармацеутских супстанци. Основе IR спектроскопије и примена у фармацеутској анализи. IR спектри појединих класа хемијских једињења. IR спектри једињења са карбонилном групом. Снимање IR спектра и примена у квантитативној анализи. Основе нуклеарно-магнетно-резонантне спектроскопије (NMR спектроскопије). Основе ¹ H NMR и ¹³ C NMR спектроскопије. Основе масене спектрометрије и врсте фрагментационих процеса. Карактеристике масених спектра појединих класа једињења. Хроматографске методе анализе. Гасна хроматографија (GH) и високоефикасна течна хроматографија (HPLC). Комбиноване инструменталне методе. Хроматографско-спектроскопске методе (GH-MS, HPLC-UV, HPLC-MS, HPLC-NMR). Атомска апсорпциона и емисиона (пламена фотометрија) спектрометрија. Електроаналитичке методе. Рефрактометрија и полариметрија. Анализа секундарних метаболита. Анализа биљних дрога. <i>Практична настава</i> Одређивање концентрације раствора. Процена λ_{\max} код коњугованих система. Анализа UV-VIS спектра органских молекула. UV-VIS спектрофотометријска анализа. Интерпретација IR спектра молекула. Анализа IR спектра једињења са карбонилном групом. Интерпретација ¹ H NMR спектра. Решавање спектралних проблема. Анализа масених спектра. Одређивање молекулског јона, основног јона, метастабилних јона и осталих фрагментационих јона у масеном спектру. Утврђивање присуства изотопа у масеном спектру. Одређивање структуре једињења комбинованим хроматографским и спектроскопским методама. Принципи полариметријског одређивања. Принципи рефрактометријских мерења. Принципи атомске апсорпционе спектроскопијске анализе и пламене фотометрије. Гаснохроматографска и HPLC анализа. Анализа секундарних метаболита. Анализа биљних дрога.			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Manojlović N. Instrumentalne spektroskopske i hromatografske metode analize. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2016. ○ Manojlović N, Mašković P. Odabrane metode instrumentalne analize. Čačak: Agronomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu; 2016. ○ Milosavljević S. Strukturne instrumentalne metode. Beograd: Hemijski fakultet; 2004. ○ Watson D. Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students, Edinburgh: Elsevier; 2005. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми	15	усмени испит	70
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска физичка хемија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета			
<p>Стицање основних знања из физичке хемије која им омогућавају разумевање како општих садржаја из области хемијских наука, тако и садржаја из области фармације, као што су појмови везани за енергетику хемијских реакција, биоенергетику, улогу електрохемијских процеса у феноменима трансфера јона и електрона у биолошким системима. Осим тога, циљ предмета је пружање основних знања неопходних за разумевање брзине и кинетике којом се одвијају како хемијске, тако и ензимски каталисане реакције, што је есенцијално за разумевање процеса везаних за фармацију који захтевају мултидисциплинарни приступ.</p>			
Исход предмета			
<p>По завршету наставе из предмета Основи физичке хемије од студента се очекује да стекне основна знања: која им омогућавају термодинамичко, електрохемијско и кинетичко разумевање како хемијских тако и био процеса. На крају наставе из предмета Основи физичке хемије од студента се очекује да савлада следеће вештине: изводити основна физикохемијска мерења, овладају израчунавањем основних термодинамичких величина као што су енталпија, ентропија слободна енергија, израчунавање основних термодинамичких величина као што су потенцијал електрохемијских ћелија и константе брзина изабраних реакција.</p>			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>Основе молекулских кретања и интеракција. Физичка стања материје и основне физичке величине. Особине гасова. Електростатичке интеракције. Међумолекулске интеракције. Хемијска термодинамика. Термохемија - први закон термодинамике. Ентропија Гибсова слободна енергија. Хемијска равнотежа, константа равнотеже. Биоенергетика. Термодинамика смеша, раствори и осмоза. Електрохемија и хемијска кинетика. Електрохемијски основи процеса. Електрохемијске ћелије – хемијски извори струје. Концентрационе електрохемијске ћелије рН-метар. Катализа, ензимски каталисане реакције. Дисперзни системи.</p>			
<i>Практична настава</i>			
<p>Принцип мерења: Крвног притиска и Атмосферског притисака. Симулација основних гасних закона и одређивање запремине, температуре и притиска на основу гасних закона. Електропроводљивост раствора. Поларност молекула и међумолекулске интеракције: анимација различитих примера међумолекулских интеракција. Одређивање топлотних ефеката калориметријски: Специфични топлотни капацитет, Топлота растварања, топлота неутрализације. Одређивање калоричних вредности, калориметри и калориметарска бомба. Гибсова слободна енергија и спонтаност. Термодинамичка израчунавања, потрошње енергије у организму. Примери и симулација осмотских појава. Редукциони потенцијал различитих метала. Одређивање потенцијала електрохемијских ћелија, разлика редукционих потенцијала различитих метала. Одређивање рН различитих раствора. Одређивање константе брзине: пример реакције хидролизе аспирина у желуцу и дванаесто палачном цреву. Одређивање Михаелисових константи ензимски каталисаних реакција. Методе одређивања критичне мицеларне концентрација.</p>			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Holclajtner Antunović I. Opšti kurs fizičke hemije. Beograd: Fakultet za fizičku hemiju; 2000. ○ Đorđević SD, Dražić VJ. Fizička hemija. Beograd: Tehnološko-metalurški fakultet; 2010. ○ Dondur V, Mijailović N, Arsenijević D. Farmaceutska fizička hemija zbirka zadataka. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Jovanović Stević S. Praktikum iz predmeta Osнови fizičke hemije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2024. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе			
Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		Завршни испит	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			
		30	
30			
40			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Истраживања у фармацеутским наукама			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета Оспособљавање студената да самостално обављају истраживање у области фармације, кроз све неопходне фазе: избор циља истраживања, избор одговарајуће методологије, израда плана истраживања, спровођење истраживања и саопштавање резултата у форми научног или стручног рукописа; развој рационалног приступа проблемима у пракси, заснован на истраживањима и доказима изведеним из њих.			
Исход предмета Познавање методологије истраживања у клиничкој и експерименталној фармацији и начина израде научног рукописа. Овладавање вештином претраживања научне литературе, дизајна студије, статистичке обраде резултата, и писања научног чланка. Усвајање става да се етички принципи увек морају поштовати у истраживањима у фармацији и да је манипулација резултатима ради постизања веће прихватљивости од стране научних часописа недозволљива.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни елементи истраживања у фармацији: истраживачко питање, утврђивање смислености истраживачког питања, избор врсте студије, одређивање студијске популације и величине узорка, утврђивање параметара који се мере, избор статистичког теста. Доказивање зависности ефекта од концентрације активне супстанце. Предности и мане појединих врста опсервационих студија. Подношење предлога студије Етичком одбору. Информисани пристанак пацијента. Мултиваријантне анализе: бинарна логистичка регресија и мултипла линеарна регресија. текстуални, графички и табеларни прикази резултата. Основни принципи писања научног рада. Принципи навођења референци у научној раду. Грешке у истраживањима, не-етичко понашање истраживача, склоност (енгл. bias). <i>Практична настава</i> У току наставе на овом предмету студенти су у обавези да уз помоћ наставника испланирају, спроведу, анализирају и саопште у форми научног чланка резултате свог самосталног истраживања у области фармације.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Janković SM. Dizajn istraživanja. 2. izdanje. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2024. ○ Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Designing Clinical Research. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007. ○ Peacock JL, Peacock PJ. Oxford Handbook of Medical Statistics. 2nd edition. New York: Oxford University Press; 2020. ○ Janković SM, Stefanović S. Osnove statistike za lekare, farmaceute i stomatologe. 1. izdanje. Kragujevac: Medicinsko društvo za racionalnu terapiju Republike Srbije; 2018. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		10	писмени испит
практична настава		20	практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска хемија хетероцикличних једињења			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета			
Стицање знања из области фармацеутске хемије хетероцикличних једињења од значаја за фармацију.			
Исход предмета			
По завршетку наставе из предмета Фармацеутска хемија хетероцикличних једињења, студенти ће стећи знања и вештине за разумевање односа структура-активност хетероцикличних једињења од значаја за фармацију.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Алифатична хетероциклична једињења од значаја за фармацију. Трочлани ароматични хетероциклуси од значаја за фармацију. Четворочлани ароматични хетероциклуси од значаја за фармацију. Петочлани ароматични хетероциклуси од значаја за фармацију. Шесточлани ароматични хетероциклуси од значаја за фармацију. Седмочлани ароматични хетероциклуси од значаја за фармацију. Кондензована хетероциклична једињења у фармацији.			
<i>Практична настава</i>			
Алифатична хетероциклична једињења - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Трочлани ароматични хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Четворочлани ароматични хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Петочлани ароматични хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Шесточлани ароматични хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Седмочлани ароматични хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима. Кондензовани хетероциклуси са једним или више хетероатома - структура, физичке и хемијске особине, реакције, синтеза, важни деривати присутни у природним производима, лековима и у биолошки активним једињењима.			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pavlov S. Uvod u hemiju heterocikličnih jedinjenja. Beograd: Grafopan; 2001. ○ Jeremić N, Mijajlović M, Nikolić M. Farmaceutska hemija 1: odabrana poglavlja. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Vollhardt KP, Schore NE. Organska hemija. Beograd: Data status; 2004. ○ Savić V. Hemija heterocikličnih jedinjenja. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2011. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе			
Предавања, практичан рад на вежбама, рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		15	писмени испит
практична настава		15	практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари		40	

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Медицинска биохемија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета: Усвајање знања о биохемијским променама које се јављају у хуманим болестима, као и разумевање медицинских, хемијских и технолошких принципа медицинске биохемије.			
Исход предмета По завршетку наставе и полагању испита из овог предмета, студент ће бити оспособљен да разуме улогу биохемијске лабораторије у дијагностици, праћењу и лечењу хуманих обољења, да одабере одговарајући тест, одреди одговарајући параметара и процени резултате лабораторијских тестова, да препозна варијабле које утичу на тестове, да разуме клиничку корисност, као и да правилно интерпретира лабораторијске резултате.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Преданалитичка, преаналитичка, аналитичка, постаналитичка и постпостаналитичка фаза лабораторијског процеса. Принципи добре лабораторијске праксе. Аналитичка техника у медицинским лабораторијама: основни принципи и примена. Одређивање каталитичке активности ензима. Испитивање поремећаја у метаболизму угљених хидрата. Испитивање поремећаја у метаболизму липида. Испитивање поремећаја у метаболизму аминокиселина и протеина, Клинички и биохемијски аспекти коронарне болести срца. Клиничке и биохемијске анализе у дијагностици хематолошких обољења. Болести јетре: клинички и биохемијски аспекти. Акутна и хронична повреда бубрега: клинички и биохемијски аспекти. Клиничка и лабораторијска процена абнормалности штитасте жлезде. Реуматске болести и болести локомоторног система: клинички и биохемијски аспекти. Клинички и лабораторијски профил примарног хиперпаратироидизма. Синдром полицистичних јајника: клиничка и лабораторијска евалуација. Биохемијска процена дисфункције надбубрежне жлезде: клиничка и лабораторијска перспектива. <i>Практична настава</i> Увод у клиничку лабораторијску праксу и лабораторијске процесе и документацију. Упознавање са клиничким лабораторијским анализаторима и принципима аналитичких техника. Одређивање биомаркера поремећаја у метаболизму угљених хидрата. Одређивање липидног профила. Лабораторијски тестови у дијагностици поремећаја метаболизма протеина. Одређивање каталитичке активности клинички релевантних ензима. Одређивање комплетне крвне слике, броја ретикулоцита, крвни размаз, преглед коштане сржи, брзина седиментације еритроцита, тестови хемостазе. Одређивање биомаркера болести јетре. Одређивање биомаркера оштећења бубрега. Анализа урина. Одређивање срчаних биомаркера. Одређивање биомаркера реуматских болести. Одређивање тироидних хормона и антитела. Одређивање биомаркера примарног хиперпаратироидизма. Одређивање биомаркера синдрома полицистичних јајника. Одређивање биомаркера дисфункције надбубрежне жлезде.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Majkić-Singh N. Medicinska biohemija. Beograd: Društvo medicinskih biohemičara Srbije; 2006. ○ Koraćević D. Medicinska biohemija. Beograd: Savremena administracija; 2011. ○ Liberman M, Peet A. Marks' basic medical biochemistry: a clinical approach. 6th ed. Philadelphia [etc.]: Wolters Kluwer; 2023. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармакогнозија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан V семестар			
Циљ предмета Стицање знања о биолошки и фармаколошки активним једињењима пореклом из природе, укључујући њихову биосинтезу, поделу, методе изоловања, раздвајања, идентификације и карактеризације. Усвајање знања о најважнијим природним лековитим сировинама и разумевање њиховог значаја у фармацији и медицини.			
Исход предмета Студенти ће разумети историјски значај и модеран концепт фармакогнозије, познаваће лековите биљне сировине, њихово прикупљање, обраду, класификацију, идентификацију као и паковање, складиштење, деловање и примену биљних и осталих дрога, стећи ће знања о примарним и секундарним метаболитима, њиховим биолошким активностима и методама карактеризације и идентификације у дрогама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Дефиниција, историјат, циљ, тренутни статус и развој фармакогнозије. Морфологија и анатомија биљака. Различити извори сирових дрога и њихова класификација и идентификација. Биосинтеза и класификација биљних метаболита. Методе у аналитичкој хемији природних производа. Изоловање и разјашњавање структуре природних производа. Угљени хидрати, аминокиселине, витамини и пептиди у фармацији. Алкалоиди. Деривати алкалоида орнитина, лизина и никотинске киселине. Алкалоидни деривати фениланина, тирозина, хистидина и триптофана. Стероидни и терпенски алкалоиди. Хетерозиди (гликозиди). Једноставна фенолна једињења у биљкама. Полифенолна једињења у биљкама. Кумарини, лигнани, и флавоноиди. Хинони, цијаногени и сумпорни хетерозиди. Монотерпенски и кардиотонични хетерозиди. Сапонозиди и танини. Терпени и етарска уља. Ароматичне дроге. <i>Практична настава:</i> Морфолошко-анатомске карактеристике основних органа биљног организма. Макроскопска, микроскопска и микрохемијска анализа биљних дрога. Основни фитохемијски поступци - методе екстракције, одвајања и идентификације. Екстракција алкалоида. Идентификација алкалоида општим и специфичним тестовима. Идентификација алкалоида TLC методом. Екстракција, квалитативно и квантитативно одређивање фенола. Екстракција, квалитативно и квантитативно одређивање флавоноида и кумарина. Екстракција и доказивање присуства хинона у дрогама. Хемијски тестови за кардиотоничне, цијаногене и монотерпенске гликозиде. Квалитативно и квантитативно одређивање сапонозида и глукозинолата. Квалитативна и квантитативна анализа танинских дрога. Екстракција етарских уља. Квалитативна и квантитативна анализа етарских уља. TLC анализа монотерпена.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Kovačević N. Osnovi farmakognozije. 3. izdanje. Beograd: Srpska školska knjiga; 2004. ○ Sovrlić MM, Manojlović NT. Osnovi farmakognozije i fitoterapije: priručnik za praktičnu nastavu. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson E. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Science; 2018. ○ Manojlović N. Praktikum sa radnom sveskom iz farmakognozije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2012. 			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 45	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава (вежбе)	30	усмени испит	
колоквијуми	30	практични испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска хемија 2			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан V семестар			
Циљ предмета Овладавање знањима и вештинама фармацеутске хемије које ће студентима омогућити јасно сагледавање и разумевање везе између структуре и биолошке активности. Стицање знања о фармацеутској хемији одређених фармакотерапијских група које ће им омогућити усвајање и надоградњу наставних садржаја из фармакологије и осталих релевантних области фармације.			
Исход предмета По завршетку наставе из предмета Фармацеутска хемија 2, од студената се очекује да разумеју физичко-хемијска својства лекова, да буду упознати са хемијским аспектима метаболизма и интеракција лекова, да анализирају интеракције лек-рецептор, као и да разумеју везу између структуре лекова и њихове биолошке активности. Поред тога, од студената се очекује да разумеју циљна места и механизме дејства лекова на молекуларном нивоу и да примене практична знања о синтези, идентификацији и структурној карактеризацији органских лековитих супстанци.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Стероидни хормони - здравље жена. Стероидни хормони - здравље мушкараца. Кортикостероиди. Пептидни хормони. Инсулин и лекови за регулацију дијабетеса. Функција тироидне жлезде. Тироидни лекови. Хомеостаза калцијума. β -лактам антибиотици. Аминогликозидни и макролидни антибиотици. Тетрациклини. Антибиотици пептидне и других структура. Сулфонамиди. Хинолони и оксазолидинони. Антимикобактеријски лекови. Антимикотици и антипаразитици. Антисептици и дезифицијенси. Исхрана и гојазност. Фармацеутска хемија биљака. <i>Практична настава</i> Структурна карактеризација органских лековитих супстанци. Молекулско моделовање: лекова стероидне структуре; лекова из групе кортикостероида; лекова пептидне структуре; лекова из групе β -лактамских антибиотика; лекова из групе аминогликозида и макролида; лекова из групе тетрациклина и антибиотика пептидне структуре; лекова из групе сулфонамида и хинолона; лекова из групе антитуберкулотика; лекова из групе антипаразитета и антимикотика; лекова из групе антисептика; лекова за медијацију гојазности; лекова из групе кардиотоничних гликозида.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> o Beale JM, Block JH. Organic medicinal and pharmaceutical chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. o Watson DG. Pharmaceutical Chemistry. Elsevier Health Sciences; 2011. o Vladimirov S, Živanov-Stakić D. Farmaceutska hemija. I deo. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2006. o Jeremić N, Mijajlović M, Nikolić M. Farmaceutska hemija 1: odabrana poglavlja. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. 			
Број часова активне наставе: 90		Теоријска настава: 45	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		15	писмени испит
практична настава (вежбе)			практични испит
колоквијуми		55	усмени испит
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Микробиологија за фармацеуте			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан V семестар			
Циљ предмета: Упознавање студената са елементима медицинске микробиологије који имају посебног утицаја на фармацију у свим њеним аспектима: основним карактеристикама узрочника, начинима преношења, патогенезом, клиничким манифестацијама, лечењем и превенцијом најзначајнијих инфективних болести. Стицање знања о антимикуробним лековима, резистенцији бактерија на антибиотике, хемијским дезинфекционим средствима, антисептицима и конзервансима. Упознавање са микробиолошком контролом квалитета фармацеутских производа.			
Исход предмета: Студенти ће стећи знања у вези основних патогенетских и епидемиолошких принципа, клиничких манифестација, принципа лабораторијске дијагнозе, значаја и начина превенције и лечења инфективних болести. Од студента се очекује да разуме клиничку, биохемијску и генетичку основу резистенције на антимикуробне лекове. Студент ће моћи да разуме механизам деловања антибиотика и развој бактеријских сојева отпорних на антибиотике. Након завршене наставе из овог предмета, од студента се очекује да ће моћи да примени основне методе дезинфекције и стерилизације, примени стандарде добре произвођачке праксе, спроведе микробиолошке тестове у сврху контроле стерилности, микробиолошке контроле сировина и финалног производа и контроле процеса производње, идентификује најчешће контаминенте фармацеутских производа и управља контаминацијом (мере превенције и мониторинг).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Основне карактеристике бактеријске ћелије. Основне карактеристике вируса, гљива, протозоа и хелминта. Инфекција, патогеност, вируленција и дијагностика. Антимикуробни лекови. Вакцине. Узрочници пиогених инфекција, дијареалних синдрома, туберкулозе, лепре, дифтерије, бактеријских зооноза, полно преносивих болести. Вируси значајни за настанак инфекција централног нервног система, респираторног тракта и дијареалног синдрома, арбовируси, вирусне зоонозе, херпес вируси и други изазивачи осипних грозница, онкогени вируси, вируси хепатитиса, ретровируси. Протозое, хелминти и гљиве значајне за медицину. Микробиом и пробиотици. Микробиолошка контаминација фармацеутских препарата. Стерилизација, дезинфекција и конзервација. Регулација у фармацеутској микробиологији. <i>Практична настава:</i> Принципи микробиолошке, имунолошке и молекуларно биолошке идентификације и дијагностике инфективних агенаса. Испитивање осетљивости на антибиотике - антибиограм. Дијагностика и превенција бактеријских, вирусних, гљивичних и паразитарних обољења. Микробиолошка чистоћа нестерилних производа. Микробиолошки квалитет фармацеутских производа. Методе стерилизације. Контрола стерилизације. Испитивање стерилности. Дезинфицијенси. Конзерванси.			
Литература: ○ Savić B, Mitrović S, Jovanović T. Medicinska mikrobiologija. Beograd: Medicinski fakultet; 2022. ○ Hugo WB, Russell AD. Pharmaceutical Microbiology. 8th edition. Oxford: Blackwell Science; 2011.			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе: Настава се изводи кроз предавања, практичан рад и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		Завршни испит	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			
		поена	
		50	
		20	

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска технологија I			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан V семестар			
Циљ предмета Омогућити студентима да стекну знања и вештину формулације течних, получврстих и чврстих лековитих препарата за унутрашњу и спољашњу употребу, кроз одабир компатибилних активних и помоћних лековитих супстанци, одговарајућег лековитог облика и примену адекватног фармацеутско-технолошког поступка. Обучити студенте за стручну анализу магистралног и официналног рецепта у циљу израде препарата са адекватним дозирањем, паковањем, сигналирањем и условима чувања.			
Исход предмета Познавање особина и улоге појединачних компоненти фармацеутског препарата, фармацеутско-технолошких поступака израде, дозирања, паковања, сигналирања и контроле квалитета дозираних фармацеутских облика. Студенти ће стећи неопходна знања и вештине за самосталну израду следећих фармацеутских облика: прашкова, раствора, суспензија и емулзија за оралну и дерматолошку примену, екстрактивних препарата, масти, крема, гелова и супозиторија.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у фармацеутску технологију, фармацеутско-технолошке операције. Примена референтне литературе у изради лековитих препарата. Прашкови. Течни лековити облици за унутрашњу и спољашњу примену типа раствора. Фармацеутско-технолошки аспекти екстрактивних препарата. Сирупи. Паковање фармацеутских препарата. Течни препарати за оралну и спољашњу примену типа суспензија и емулзија. Изотонизација, изотонични раствори и средства за изотонизацију. Офталмолошки препарати. Стерилизација и методе стерилизације. Получврсти препарати за примену на кожу. Основе реологије. Дозирани облици намењени за апликацију у отворе тела. Чврсти дозирани облици. <i>Практична настава</i> Коришћење стручне литературе. Анализа начина прописивања официналних и магистралних лекова. Фармацеутски прорачуни. Провера дозирања, корекција дозирања, израда, паковање, сигналирање и испитивање прашкова за унутрашњу и спољашњу употребу, раствора, сирупа, суспензија, емулзија, масти, крема и гелова, супозиторије и вагиторија, технологија израде таблета и капсула, паковање, сигналирање и испитивање, Паковање фармацеутских препарата. избор одговарајуће амбалаже према фармацеутском облику. анализа материјала који се користе за израду амбалаже за паковање фармацеутских препарата. Изотонизација, провера тоничности раствора за парентералну примену и офталмолошких препарата, избор одговарајућег средства за изотонизацију, израчунавање потребне количине средства за изотонизацију. Методе стерилизације и анализа реолошког понашања фармацеутских препарата.			
Литература o Vasiljević D, Đekić LJ, Krajišnik D, Pantelić I. Priručnik za praktičnu nastavu iz farmaceutske tehnologije 1. Beograd: Farmaceutski fakultet, 2019. o Vuleta G, Milić J, Primorac M, Savić S. Farmaceutska tehnologija I udžbenik. 2. izd. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2017. o Jugoslovenska farmakopeja 2000, V izdanje. Beograd: Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja i Savremena administracija; 2000. (Ph. Yug. V) o Magistralne formule. Beograd: Farmaceutsko Društvo Srbije. 2008.			
Број часова	активне наставе: 75	Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	50
практична настава		практични испит	20
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармакологија 2			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан V семестар			
Циљ предмета			
Разумевање и усвајање знања о фармаколошким особинама и модалитетима примене лекова који делују гастроинтестинални тракт и ендокрини систем, лекова који се користе код електролитних и ацидобазних поремећаја, антимикуробних лекова, цитостатика и имуносупресива.			
Исход предмета			
По завршетку овог предмета, од студента се очекује да стекне знања у вези индикација, интеракција, контраиндикација лекова који делују на гастроинтестинални тракт и ендокрини систем, као и лекова који се користе код електролитних и ацидобазних поремећаја, антимикуробних лекова, цитостатика и имуносупресива. Студент ће бити оспособљен: за рационални приступ лековима; за анализу добрих страна, али и ризика фармакотерапије, за дозирање лекова.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i>			
Антиулкусни лекови, фармакотерапија гастроэзофагеалне рефлуксне болести, антиеметици и еметици, антиеметички протоколи у зависности од узрока повраћања, лаксанси и антидијароици, фармакотерапија инфламаторних болести црева, лекови у терапији поремећаја хемостазе, воде и електролита и препарати крви, лекови у терапији анемија и хематопоетски фактори раста, фармакологија хормона хипоталамуса и хипофизе, тиреоидни хормони и антитиреоидни лекови, инсулин и орални антидијабетици, хипергликемијски агенси, хормони коре надбубрежне жлезде и инхибитори њихове синтезе, калцијум, паратиреоидни хормон и витамин Д, други лекови за поремећаје метаболизма костију, хемотерапија малигнух болести, нежељена дејства цитостатика и њихово лечење, имуносупресивни лекови, имуностимуланси и моноклонска антитела, основни принципи антибиотске терапије и антибактеријски лекови, лекови против вируса, гљивица, хелминта, протозоа и ектопаразита.			
<i>Практична настава:</i>			
Helicobacter pylori – методи детекције и антибиотска терапија, хлороводонична киселина и ензими дигестивног тракта, раствори за ентералну исхрану, раствори за парентералну исхрану, болесник са опстипацијом (клинички проблем), болесник са дијарејом (клинички проблем), прокинетици, спазмолитици и други лекови, фармакологија репродуктивног здравља (полни хормони), фармакологија витамина, препарати инсулина на фармацеутском тржишту, хипергликемијска кома (клинички проблем), препарати кортикостероида за системску и локалну примену, Адисонова болест (клинички проблем), препарати бисфосфоната – компаративна фармакологија, остеопороза (клинички проблем), припрема цитотоксичних лекова и мере заштите, леукемија (клинички проблем), антибиотици за локалну примену, антисептици и дезинфицијенси – израда и припрема, болесник са пијелонефритисом и секундарном пнеумонијом (клинички проблем)сепса (клинички проблем), остеомијелитис (клинички проблем), синдром стечене имунодефицијенције (клинички проблем), кандидијаза (клинички проблем).			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Janković S. Klinička farmakologija. 2. izd. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. ○ Janković S. Priručnik iz farmakologije i toksikologije. 6. izd. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Savić M, ur. Farmakoterapijski vodič 7. Beograd: Agencija za lekove i medicinska sredstva Srbije; 2022. ○ Ružić Zečević D. Zbirka zadataka iz farmakologije i toksikologije za studente Integrisanih akademskih studija medicine i farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања, проблем-оријентисана настава, вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава (вежбе)		усмени испит	
колоквијуми		практични испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Токсикологија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са врстама токсина, њиховим дејством на људски организам и експерименталне животиње, метаболизмом токсина и кретањем токсина кроз екосистем, као и развијање рационалног приступа проблемима интоксикације у пракси, заснованог на научним доказима.			
Исход предмета По завршетку наставе из овог предмета, од студента се очекује да ће стећи знање о: врсти, пореклу и механизму деловања токсичних супстанци; најважнијим токсидромима; потребама и перспективама интоксигираних пацијената; принципима токсикологије засноване на доказима; методама за откривање токсина у људском телу; токсикокинезици; основним принципима кретања токсина кроз екосистеме. На крају предмета од студента се очекује да овлада следећим вештинама: препознавања токсидрома; комуникација са интоксигираним лицем и његовим пратиоцима; тумачење резултата токсиколошких анализа; коришћење токсиколошких база података доступних на Интернету; контрола прописане терапије за интоксигираниог пацијента; рационално решавање практичних случајева интоксикације; израду збирног извештаја о случају интоксикације и критичке оцене спроведене терапије; правилно информисање јавности о опасностима токсичних материја из животне средине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Основни принципи токсикологије, дијагностичке методе у токсикологији. Основни принципи вођења интоксигираниог пацијента. Ефекти токсина у трудноћи и лактацији. Екотоксикологија. Интоксикација лековима који делују на централни нервни систем, кардиоваскуларни систем и згрушавање крви. Тровање опиоидима, антисептицима и дезинфекционим средствима, тровање у домаћинству. Интоксикација једињењима која садрже угљеник и тешким металима. Интоксикација крвним агенсима и каустицима. Отровне животиње и биљке. <i>Практична настава:</i> Практична примена токсиколошких знања заснована на проблемским случајевима у препознавању, дијагностици и лечењу тровања.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ True BL, Dreisbach RH, editors. Dreisbach's handbook of poisoning. Prevention, diagnosis and treatment. 13th ed. London, UK: CRC Press, 2001. ○ Katzung BG, editor. Basic & Clinical Pharmacology. 7th ed. Stamford, Connecticut: Appleton & Lange; 1998. ○ Brunton LL, editor. Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics. 11th ed. New York: McGraw-Hill; 2006. ○ Janković S. Toksikologija. 2. izmenjeno i dopunjeno izd. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2019. 			
Број часова активне наставе: 60	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15 Други облици наставе: 15	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава (вежбе)		усмени испит	
колоквијуми		практични испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фитотерапија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета <p>Стицање знања о доступним биљним препаратима, њиховим дозним облицима, активним материјама, механизмима дејства и употреби у превенцији и терапији разчитих болести. Упознавање са важећим регулативама за биљне препарате и поступцима за регистрацију истих. Стицање знања о међусобним интеракцијама биљних препарата, као и њихових интеракција са лековима, контраиндикацијама и нежељеним дејствима.</p>			
Исход предмета <p>Студент ће бити оспособљен да у пракси саветује пацијента о избору адекватног биљног препарата, његовој правилној употреби, као и начину превенције појаве интеракција код истовремене примене више биљних препарата или њихове конкомитантне примене са лековима.</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Увод у фитотерапију: дефинисање појма фитотерапије и примене биљних препарата. Дефинисање појма самолечења (самомедијације) и улоге и значаја биљних препарата и биљних лекова. Дефинисање појмова лекова који као активне компоненте садрже биљне дроге или препарате биљних дрога (биљних лекова) и упознавање са одговарајућим законским прописима. Врсте биљних лекова. Обезбеђивање квалитета биљних лекова. Основне информације о осталим биљним производима од значаја за медицину и фармацију. Биолошка, фармаколошка и клиничка испитивања фитопрепарата. Фитотерапија у обољењима: нервног система, кардиоваскуларног система, урогениталног система, респираторног система, репродуктивног система, коже, гастроинтестиналног система. Примена фитопрепарата у јачању имунитета и лечењу метаболичких поремећаја. Фитопрепарати са антиинфламаторним потенцијалом. Интеракције и контра-индикације фитотерапије. Специфичности дозирања фитопрепарата. Предности фитотерапије. Мере опреза код примене фитопрепарата.</p> <p><i>Практична настава</i> Упознавање са биљним препаратима доступним на тржишту. Анализа и поређење хемијског састава биљних препарата доступних на нашем тржишту. Примери из праксе, препознавање интеракција. Проналажење релевантних доказа о ефикасности и безбедности фитопрепарата.</p>			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Kovačević N. Osnovi farmakognozije. Beograd: Srpska školska knjiga; 2004. ○ Ramawat KG. Herbal Drugs: Ethnomedicine to Modern Medicine. Berlin: Springer; 2009. ○ Capusso F, Gaginella TS, Grandolini G, Izzo AA. Fitoterapija. Priručnik biljne medicine. Novi Sad: Prometej; 2005. (prevod na srpski: Phytotherapy. A quick reference to herbal medicine. Berlin-Heidelberg: Springer; 2003. ○ Sovrlić M, Manojlović N. Priručnik iz farmakognozije i fitoterapije. Kragujevac: 2021. 			
Број часова активне наставе: 60	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15 Други облици наставе: 15	
Методe извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи, проблем-оријентисана настава, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми	25	усмени испит	50
семинари	20		

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Издавање лекова у пракси			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Стицање знања и вештина и највиших професионалних стандарда у пракси издавања лекова. Оспособљавање студената да саветују пацијенте о практичној примени лекова који се најчешће користе у пракси и упознавање са системима издавања лекова у здравственим установама			
Исход предмета Након завршетка наставног процеса на предмету Издавање лекова у пракси студент ће стећи знање о: контроли рецепата, фазама издавања лекова, означавању лекова на рецепт, одговорностима фармацеута за издавање контролисаних супстанци, прорачуну и формулама медицинских доза, главним путевима и местима примене лекова, системима дистрибуције лекова у болницама, дистрибуцији лекова у јединичним дозама, аутоматским системима за издавање лекова, грешкама у издавању лекова и системима за безбедно складиштење лекова, унапређењу пракси издавања и саветовања за терапије најчешћих болести заразних болести. Такође, студент ће бити адекватно едукован за комуникацију фармацеут-пацијент, промоцију здравља у јавној апотеци, рационалну употребу лекова, процену разумевања пацијента о рецептима и ОТЦ терапијама, процену разумевања пацијента о самоконтролисаног терапији.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фазе у издавању лекова. контрола рецепата. Провера доступности лека у апотеци, режим дозирања, интеракције, контраиндикације и индикације за лек који се издаје. Вербалне и невербалне комуникацијске вештине са пацијентом - принципи. Успостављање контакта, активно слушање, постизање договора са пацијентом о начину употребе лека. Системи дистрибуције лекова у болници. Традиционални систем издавања лекова. Дистрибуција лекова у јединичним дозама. аутоматски системи за издавање лекова. Грешке у издавању лекова и системи за безбедно складиштење лекова. Унапређење праксе издавања и саветовања за терапију дијабетеса. Унапређење праксе издавања и саветовања за терапију кортикостероида. Унапређење праксе издавања и саветовања за лечење астме. Унапређење праксе издавања и саветовања за лечење ангине пекторис. Унапређење праксе издавања и саветовања за терапију антикоагуланса. Унапређење праксе издавања и саветовања за лечење бактеријских инфекција. Унапређење праксе издавања и саветовања за терапију шизофреније и депресије <i>Практична настава</i> Провера идентификационих података на рецепту. Откривање неправилности у рецепту. Обука за комуникацију са пацијентима. Практично издавање лекова пацијентима. управљање прорачуном и формулама медицинских доза. Практичне стратегије за безбедну и ефикасну примену аеросолизованих лекова. Практична примена поткожних инјекција. Откривање потенцијалних интеракција лекова. Практично решавање задатих клиничких проблема			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Ugrešić N, urednik. Farmakoterapijski vodič 6. Beograd: Agencija za lekove i medicinska sredstva Srbije; 2016. ○ Malone P, Malone M, Park S. Drug Information: A Guide for Pharmacists. 6th ed. New York: McGraw Hill; 2017. ○ Janković SM (urednik). Priručnik iz farmakologije i toksikologije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. ○ Jurišević M, Pavlović R, Stefanović S. Izdavanje lekova u praksi - Zbirka zadataka za Integrisane akademske studije farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023 			
Број часова активне наставе: 45	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15 Други облици наставе: 15	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска технологија 2			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Упознавање студента са фармацеутско-технолошким, физичко - хемијским и биолошким факторима који утичу на ослобађање и апсорпцију, као и начинима примене лекова. Разумевање савремених аспеката примене лекова, са посебним нагласком на нове материјале који се користе у дизајну система примене лекова. Упознавање са контролисаним системима примене лекова развијеним за орални и парентерални пут примене. Оспособљавање студената за формулацију специјалних форми нутритивних препарата у терапији различитих патолошких стања.			
Исход предмета: Знање стечено током наставног процеса на предмету Фармацеутска технологија 2 омогућиће студентима да: разумеју и овладају основним биофармацеутским аспектима израде препарата; препознају и употребе нове полимере у формулацији препарата са контролисаним ослобађањем лековите супстанце; студент ће бити оспособљен да изради различите фармацеутске препарате, као и да реши практични проблем из фармацеутске делатности формулације и синтезе препарата.			
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Увод у биофармацију. Стерилни препарати. Парентерални препарати, формулација и помоћне материје које улазе у састав парентералних препарата. Радиофармацеутици. Цитостатици. Препарати за ентералну и парентералну исхрану. Примена полимера у системима контролисаног ослобађања. Хидрогелови. Микрочестице и наночестице лековитих супстанци – синтеза, особине и примена. Микроемулзије као носачи лековитих супстанци, самодиспергујући носачи за пероралну примену лековитих супстанци. Наноструктурни материјали, липозоми, мицеле, полимерне наночестице. Синтеза наночестица у тачној, чврстој фази, као и у аеросолу. Терапијски системи са модификованим ослобађањем лековите супстанце. Хронотерапијски системи, гастро-ретентивни терапијски системи. Фармацеутски облици за интравлагиналну и инхалациону примену. <i>Практична настава</i> Упознавање са референтном литературом, Анализа примера фармацеутско – технолошких и физичко-хемијских фактора на ослобађање лековитих супстанци из лековитог облика. Анализа парентералних препарата присутних на тржишту, инјекције, инфузије. Анализа цитостатских препарата. анализа радиофармацеутика. Анализа интравлагиналних система присутних на тржишту. Анализа инхалационих система присутних на тржишту. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних на бази полимера. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних на бази хидрогелова. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних на бази микрочестица. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних на бази наночестица. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних на бази микроемулзија. Анализа препарата присутних на тржишту формулисаних за модификовано ослобађање. Анализа хронотерапијских препарата. Дискусија утицаја реолошких карактеристика компоненти на карактеристике целог препарата.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Tomović M. Farmaceutska tehnologija 2. Kragujevac. Fakultet medicinskih nauka. 2018. ○ Avdeef A. Absorption and Drug Development: Solubility, Permeability, and Charge State. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2003. ○ Troy David, Remington -The Science and Practice of Pharmacy, Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins, 2006. ○ Swabrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, sec.ed.,vol. 1-3, New York, Basel: Marcel Dekker; 2002. ○ Tomović M, Bradić J, Petrović A, Anđić M. Zbirka zadataka iz farmaceutske tehnologije 2. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава (вежбе)	15	практични испит	
колоквијуми	35	усмени испит	50
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Нутриција			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Разумевање значаја исхране у здрављу и процесима који утичу на здравље људи; упознавање са принципима правилне исхране и болестима изазваним неправилном исхраном; упознавање са основним проблемима дијететике и клиничке нутриције; упознавање са утицајем физичке активности на здравље људи и превенцију болести, упознавање са основним принципима дијетопротекције и дијетотерапије.			
Исход предмета Од студента се очекује да стекне знања у вези основних принципа правилне исхране, њеном значају за здравље људи, основа клиничке нутриције, основа дијетопротекције, болничких дијета, болести које су последица недовољне исхране или њених појединих чинилаца, болести које су последица преобилне исхране, ментално условљених поремећаја исхране, утицаја физичке активности на здравље људи и превенцију болести, основних принципа дијетотерапије акутних болести и хроничних незаразних болести. Студент ће бити осposобљен за решавање практичних проблема из домена исхране.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Историја исхране, увод у правилну исхрану, основни принципи правилне исхране, енергетске потребе и нутритивни значај хранљивих материја, енергетски расходи појединаца и енергетски метаболизам, макронутритивни - угљени хидрати, масти, беланчевине, микронутритивни - витамини и минерали, пирамиде исхране, групе намирница, адитиви у храни, здравствена безбедност хране, контаминација хране, тровања храном, вода у исхрани, суплементација исхране, препоруке за правилну исхрану, планирање исхране за поједине категорије становништва, нутритивне алергије, поремећаји исхране, гојазност, поремећаји понашања у исхрани, алиментарне болести, исхрана и хроничне незаразне болести, физичка активност и њен утицај на здравље и превенцију болести. <i>Практична настава</i> Упознавање са законским нормама, програма и водичима, израчунавање енергетских потреба за различите категорије људи, узорковање оброка/хране за одређивање енергетских вредности оброка из колективне исхране деце и младих, микробиолошка и хемијска исправност хране - примена норматива и Правилника, писање семинарских радова и есеја, решавање практичних проблема, рад са базама података на интернету, планирање исхране, функционална и антропометријска испитивања, планирање и састављање дневног оброка, испитивање исхране - анкете исхране, процена исхране и стања ухрањености, упознавање са дијететским производима и новом храном и контаминацијом хране, упознавање са дијетопротекцијом и применом препорука за исхрану здравих и болесних људи.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Jorga J. Higijena sa medicinskom ekologijom. Beograd: Data medika: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu; 2021. ○ Novaković B, Jusupović F. Ishrana i zdravlje. Novi Sad: Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu; 2014. ○ Oxford Textbook of Public Health. 6th ed. Oxford: Oxford University Press; 2016. ○ Detels R, Abdool Karim Q, Baum F, Li L, Leyland AH, editors. Oxford Textbook of Global Public Health. 7th ed. Oxford: Oxford University Press; 2021. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, семинари, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања			писмени испит
практична настава		30	практични испит
колоквијуми		30	усмени испит
семинари			40

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Откриће, дизајн и развој лекова			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Разумевање утицаја различитих функционалних група у структури молекула лекова на активност, селективност, специфичност, токсичност и друге фармакокинетичке особине лекова. Упознавање са општим хемијским особинама одабраних група молекула лекова које су значајне за њихов рационални дизајн и развој.			
Исход предмета По завршетку наставе и полагању испита из овог предмета од студента се очекује да разуме различите принципе открића, дизајна и развоја лекова, као и методе за оптимизацију структуре молекула лекова. Од студента се очекује да разуме значај молекулског препознавања активног места на протеинском ефектору, као и значај активних супстанци изолованих из природних ресурса у дизајну нових или побољшању већ постојећих молекула лекова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теоријски аспекти открића, дизајна и развоја лекова. Утицај физичко-хемијских особина молекула лекова на фармаколошку активност. Развој нових молекула лекова из природних ресурса. Различити модели и приступи у дизајну молекула лекова. Протеомика и откриће лекова. Савремени дизајн лекова, проналазак и оптимизација водеће структуре. Комбинаторна хемија у процесу проналазак лекова. Метаболити лекова и дизајн лекова. Откриће, дизајн и развој инхибитора хидроксиметилглутарил коензим А редуктазе, антагониста калцијумских канала, диуретика, инхибитора ангиотензин конвертујућег ензима, инхибитора рецептора за ангиотензин, агониста и антагониста адренергичких рецептора. <i>Практична настава</i> Практични аспекти утицаја физичко-хемијских и фармаколошких особина молекула лекова и локализације ароматичних интеракција на нивоу структура комплекса протеина и молекула лекова. Предвиђање и прорачунавање степена јонизације, партиционог коефицијента, растворљивости у води и локализације активних места за везивање супстрата и добијање информација потребних за рационални дизајн и развој одабраних молекула лекова.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Patrick GL. Introduction to Medicinal Chemistry. 4th Edition. Oxford: University Press; 2009. ○ Beale JM, Block JH (Eds). Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ○ Williams DA (Ed). Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. ○ Jeremić N, Mijajlović M, Nikolić M. Farmaceutska hemija 1. Kragujevac: Fakultet Medicinskih nauka; 2021. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	60
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Биоинформатика у фармацеутским наукама			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним методама биоинформатике које се користе у компјутерски потпомогнутом дизајну лекова, као и оспособљавање студената за самостално спровођење истраживања у области фармације, кроз све неопходне фазе: избор циљева истраживања, избор одговарајуће методологије, израду планова истраживања, спровођење истраживања и саопштење резултата у виду научног или стручног рукописа.			
Исход предмета По завршетку наставе, студент ће бити оспособљен да: користи рачунарске програме за дизајн фармакофора; врши испитивање и оптимизовање АДМЕТ особина нових фармаколошки активних једињења, дизајнира и спроведи студије молекулског докинга и студије симулације молекулске динамике, користи рачунарске програме за израчунавање различитих молекулских дескриптора, врши претраживање валидне литературе, врши одабир фокусираних и релевантних истраживачких тема, спроводи истраживања у области фармације, самостално пише научне радове за часописе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у биоинформатику. Основе компјутерски потпомогнутог дизајна лекова. Дизајн лекова заснован на структури лиганда. Рачунарске методе за испитивање и оптимизовање АДМЕТ особина нових фармаколошки активних једињења. Дизајн лекова заснован на структури циљаног протеина. Студије молекулског докинга. Студије симулације молекулске динамике. Квантитивни односи структуре и активности у дизајну лекова. Теоријска настава о свим аспектима спровођења истраживања и припреме и писања научног чланка. <i>Практична настава</i> Преглед основних метода компјутерски потпомогнутог дизајна лекова. Дизајнирање фармакофора биоактивних молекула. <i>In silico</i> предвиђање и оптимизација АДМЕТ особина биоактивних молекула. Одабир циљаних молекула и детекција везујућих места на циљаним макромолекулима. Извођење студија молекулског докинга у различитим софтверима. Извођење студија симулације молекулске динамике. Израчунавање молекулских дескриптора биоактивних молекула. Примена стечених знања током предавања и дискусија у циљу самосталног истраживања и писања научног чланка.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Santos-Filho SA. In Silico Approaches in Drug Design. Basel: MDPI; 2022. ○ Lemke T. Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ Ray S, Fitzpatrick S, Golubic R, Fisher S, Gibbins S. Oxford Handbook of Clinical and Healthcare Research. Oxford: Oxford University Press; 2016. ○ Zdravković N. Statističke metode u biomedicinskim istraživanjima. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		15	писмени испит
практична настава		15	практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари			
			70

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фитохемија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета: <p>Стицање знања о биокативним једињењима биљног порекла и развој вештина у извођењу метода екстракције, раздвајања, идентификације и карактеризације примарних и секундарних биљних метаболита. Овладавање квалитативном и квантитативном анализом биљних састојака хроматографским и спектроскопским методама, посебно обухваћених предметом Фармакогнозија.</p>			
Исход предмета: <p>По успешном завршетку наставе из овог предмета очекује се да студент познаје путеве биосинтезе и физичко-хемијске особине биљних метаболита као и да препозна и одабере адекватне методе које се користе за изоловање и идентификовање фитохемикалија. Студент ће бити оспособљен да: самостално изводи различите методе екстракције одабраних метаболита из биљног материјала и познаје хроматографске и спектроскопске методе анализе које се користе у фитохемији, самостално дизајнира експеримент који има за циљ одређивање квалитативног и квантитативног састава одабраних биљних једињења, анализира и интерпретира резултате хроматографске и спектроскопске анализе узорака биљног порекла, као и да усвојена знања, вештине и ставове практично примени у пракси.</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава:</i> Увод у фитохемију. Биосинтеза, подела и физичкохемијске особине фитохемикалија. Фитохемијски <i>screening</i>. Експериментални дизајн у фитохемији. Методе екстракције за припрему биоактивних биљних екстраката. Типови, принципи и примена хроматографских техника у фитохемији (<i>TLC, PTLC, CC, FCHPLC, HPTLC, GC</i>). Спектроскопске методе за квалитативно одређивање структуре фитохемикалија (<i>UV/VIS, IR, MS, NMR, X-ray</i>, полариметрија). Комбиноване хроматографско-спектроскопске методе за сепарацију и идентификацију фитохемикалија (<i>LC-Uv, LC-DAD, LC-MS, GH/MS, LC-NMR, LC-MS-NMR</i>). Методе за квантитативно одређивање фитохемикалија.</p> <p><i>Практична настава:</i> Дизајнирање и спровођење експеримената за екстракцију и анализу фитохемикалија. Екстракција одабраних примарних и секундарних метаболита из биљних узорака. Поређење ефикасности различитих метода екстракције. Примена танкослојне хроматографије (<i>TLC</i>) и хроматографије у колони (<i>CC</i>) за анализу биљних екстраката. Употреба <i>HPLC</i> и гасне хроматографије (<i>GC</i>) за квалитативну и квантитативну анализу фитохемикалија. Примена комбинованих <i>LC</i> и <i>GH</i> хроматографских техника за анализу комплексних биљних екстраката. Употреба <i>UV/VIS, IR, NMR</i> и полариметрије за одређивање основних структура фитохемикалија. Квантитативно одређивање група и појединачних фитохемикалија у биљним екстрактима. Интерпретација резултата и примена статистичких метода у анализи података добијених хроматографско-спектроскопским методама.</p>			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Gorunović M, Lukić P. Farmakognozija. Beograd: Farmaceutski fakultet u Beogradu; 2001. ○ Sovrlić MM, Manojlović NT. Osnovi farmakognozije i fitoterapije: priručnik za praktičnu nastavu. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu; 2021. ○ Egbuna C, Ifemeje JC, Udedi SC, Kumar S, editors. Phytochemistry: Volume 1: Fundamentals, Modern Techniques, and Applications. Boca Raton: CRC Press; 2018. ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson E. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Science; 2018. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава (вежбе)	30	практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Радиофармација				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Уписан VI семестар				
Циљ предмета Стицање знања о биофизичким основама примене отворених извора јонизујућег зрачења у медицини. Основни принципи рада детекторских уређаја у нуклеарној медицини. Упознавање са основним принципима припреме и апликовања радиофармацеутика. Стицање вештина за припрему, контролу квалитета и примену радиофармацеутика.				
Исход предмета Студент ће бити оспособљен да примени стечена знања и вештине приликом одабира радиофармацеутика, припреме и контроле квалитета радиофармацеутика, да планира и организује рад у оквиру лабораторије за припрему радиофармацеутика, као и да пружи савет у погледу одабира радиофармацеутика, узимајући у обзир радиолошке и токсиколошке аспекте примене радиофармацеутика.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи нуклеарне физике и нуклеарне хемије. Производња радионуклида за примену у нуклеарној медицини. Инструменти за детекцију и мерење радиоактивности. Основни принципи рада у нуклеарно-медицинским институцијама. Радиофармацеутици и методе радиообележавања. Радиолиганд везивање. Контрола квалитета радиофармацеутских препарата. Основни принципи заштите од јонизујућег зрачења. Примена радиофармацеутика у дијагностици обољења различитих органских система. PET радиофармацеутици. Нежељене реакције код дијагностичке примене радиофармацеутика. Примена радиофармацеутика у терапији бенигну и малигну болести. Тераностика. Нежељене реакције код терапијске примене радиофармацеутика. Примена радиофармацеутика у истраживањима. <i>Практична настава</i> Основни принципи нуклеарне физике и нуклеарне хемије. Јединице радиоактивности. Примери израчунавања радиоактивног распада. Документација, обележавање, паковање и транспорт радиоактивног материјала. Контрола квалитета радиофармацеутика за <i>in vivo</i> примену. Дозиметрија. Прорачуни индивидуалних доза радиофармацеутика за дијагностичку примену. Функционална и морфофункционална дијагностика. Примена радиофармацеутика у дијагностици обољења појединих органа и система. Примери терапијске примене радиофармацеутика. Анализа резултата радиолиганд везивања. Израчунавање специфичне радиоактивности и концентрације радиолиганда. Лиганди за имидазолинске рецепторе. Ауторадиографија рецептора. Методе обележавања радиоактивним јодом.				
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Vanlić Razumenić N. Radiofarmaceutici, cinteza, osobine i primena. Beograd: Velarta; 1998. ○ Saha GB. Fundamentals of Nuclear Pharmacy. 7th ed. New York: Springer; 2018. ○ Chandra R, Rahmim A. Nuclear Medicine Physics: The Basics. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018. ○ Kowalsky RJ, Falen SW, editors. Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine. 3rd ed. Washington, DC: American Pharmacists Association; 2018. 				
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15	
Методe извођења наставе: Предавања, рад у малој групи.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		30	писмени испит	70
практична настава			практични испит	
колоквијуми			усмени испит	
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Савремени фармацеутски облици			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са напредним технологијама за развој савремених система за испоруку активних супстанци, као и приступима у избору помоћних материја које могу побољшати фармаколошку активност, ефикасност и безбедност активних супстанци. Познавање напредних материјала који се примењују као фармацеутски ексципијенси у развоју система за испоруку лекова, начина избора различитих материјала са обећавајућим потенцијалом у испоруци лекова и фармацеутско-технолошких приступа формулацији који се могу користити у дизајну фармацеутских производа.			
Исход предмета Студенти ће стећи неопходна знања о избору савремених материјала и примени софистицираних индустријских техника у циљу добијања ефикасних система за испоруку активних супстанци са жељеном брзином и местом ослобађањем лека. Студенти ће стећи знања о напредним материјалима који се користе у развоју савремених формулација и бити обучени да предложе метод израде формулације, потребне модификације, као и комбинације постојећих материјала у циљу добијања формулација оптималних карактеристика.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фармацеутско-технолошки приступи у формулацији и развоју савремених фармацеутских облика. Нанотехнологија и наноматеријали. Липозоми као системи испоруке активних супстанци. Етозоми као системи испоруке активних супстанци. Трансферозоми као системи испоруке активних супстанци. Ниозоми као системи испоруке активних супстанци. Технологија микроигала у оптимизацији испоруке активних супстанци. Гастроретентивни системи испоруке лекова. Нови природни материјали у формулацији савремених система испоруке активних супстанци. Хидрогелови у контролисаној испоруци активних супстанци. Осмотски контролисани системи испоруке активних супстанци. Наносуспензије и наноемулзије као системи испоруке активних супстанци. 3D штампање фармацеутских облика. Методе за карактеризацију и процену стабилности савремених фармацеутских облика. Зелени приступ у производњи фармацеутских облика. <i>Практична настава</i> Упознавање са производним процесом и одабиром компонената у изради липозома. познавање са производним процесом и одабиром компонената у изради трансферозома. Упознавање са производним процесом и одабиром компонената у изради ниозоми. Технологија микроигала у оптимизацији испоруке активних супстанци. Упознавање са производним процесом и одабиром компонената у изради гастроретентивних система испоруке лекова. Анализа нових природних материјала у формулацији савремених система испоруке активних супстанци. Израда хидрогелова. Упознавање са производним процесом и одабиром компонената у изради осмотски контролисаних система испоруке активних супстанци. Приступу у изради и анализа састава наносуспензија и наноемулзија. Анализа поступака у 3D штампању фармацеутских облика. Карактеризација и процену стабилности липозома и хидрогелова.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Bradić J. Biofarmacija za studente integrisanih akademskih studija farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Elder DL. A Practical Guide to Contemporary Pharmacy Practice and Compounding. 4th ed. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2017. ○ Florence T, Attwood D. Physicochemical Principles of Pharmacy. 4th ed. London: Pharmaceutical Press; 2006. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава	10	практични испит	
колоквијуми	40	усмени испит	30
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Токсиколошка хемија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VI семестар			
Циљ предмета Упознавање студената се организацијом и улогом токсиколошко-хемијске лабораторије, методама изоловања отрова из токсиколошког материјала, као и са најчешћим отровним гасовима и лако испарљивим супстанцама, минералним отровима, пестицидима, природним отровима, средствима која изазивају зависност и лековима који су најчешћи узрочници тровања.			
Исход предмета Студенти ће бити оспособљени да: препознају потенцијалне токсичне супстанце, класификују их и процене њихово штетно дејство; узоркују, изолују и спроведу токсиколошке анализе отрова. Познаваће основне принципе терапије тровања и примене антидота, као и превентивне мере заштите и законске регулативе отрова. Развиће критичан приступ при анализи и тумачењу резултата научних истраживања из области токсикологије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Организација и улога токсиколошко-хемијске лабораторије. Методама изоловања отрова из токсиколошког материјала. Мултидисциплинарност токсикологије. Критеријуми и фактори токсичност. Токсикокинетика. Однос доза-одговор. Механизам токсичног дејства. Токсично дејство отрова на органе. Мутагеност, тератогеност, канцерогеност. Отровни гасови. Лако испарљиви отрови. Минерални отрови. Пестициди. Природни отрови. Перзистентни органски растварачи. Средства која изазивају зависност. Акутна тровања лековима. Основни принципи терапије тровања и антидоти. Принципи процене ризика на здравље људи и животну средину. Регулатива отрова. Фармацеутски отпад. <i>Практична настава</i> Узорци и узорковање материјала за токсиколошко-хемијску анализу (вода, ваздух, земљиште, биолошки материјал). Крива односа доза-одговор. Токсикокинетички модели. Отровни гасови и лако испарљиве супстанце (узорковање и анализа). Токсични метали (узорковање и анализа). Биљни отрови (узорковање и анализа). Пестициди (узорковање и анализа). Тровање лековима (узорковање и анализа). Анализа епидемиолошких студија. Приказ случаја тровања. Фармацеутски отпад (одлагање лекова са истеклим роком трајања).			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Jokanović, M. Toksikologija. Niš: Medicinski fakultet Univerzitet u Nišu; 2010. ○ Janković, S. Toksikologija (2. izd.) Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2019. ○ Bev-Lorraine TR, Dreisbach RH, editors. Dreisbach's Handbook of Poisoning: Prevention, Diagnosis and Treatment. 13th ed. Boca Raton: CRC Press; 2001. ○ Klaassen CD, Amdur MO, editors. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. New York: McGraw-Hill; 2013. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад у групама, групни пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања			писмени испит
практична настава (вежбе)		10	практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари		30	60

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармакотерапија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VII семестар			
Циљ предмета Усвајање знања неопходног за познавање и разумевање фармакотерапије и нефармаколошких мера у лечењу и превенцији различитих обољења; Препознавање основних знакова и симптома појединих обољења и разлога за упућивање пацијента лекару; Познавање ефикасности и безбедности лекова код различитих обољења; Оспособљавање за критичко вредновање лекова и пружање савета пацијенту у апотеци у вези правилне примене и нежељених ефеката лекова.			
Исход предмета По полагању предмета, од студента се очекује да разликује и разуме патофизиологију, клиничку слику, клинички ток, прогнозу и фармаколошки и нефармаколошки третман различитих обољења, да упореди однос терапијска ефикасност/потенцијал изазивања нежељених ефеката појединих лекова намењених за исту тежину/обољење и да предочи пацијентима и здравственим радницима на доказима засновану информацију односно савет о употреби лекова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фармакотерапија обољења кардиоваскуларног, респираторног и гастроинтестиналног система. Фармакотерапија ендокриних обољења. Фармакотерапија неуролошких обољења. Фармакотерапија психијатријских обољења. Фармакотерапија у онкологији. Фармакотерапија аутоимунских обољења. Фармакотерапија инфекција. Фармакотерапија бола. <i>Практична настава</i> Практични примери из клиничке праксе и приказ клиничког проблема за које студент треба да сачини фармакотерапијски план примене фармаколошких и нефармаколошких мера из области кардиоваскуларних, респираторних, ендокриних, неуролошких, психијатријских, инфективних, аутоимунских, малигних поремећаја.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Ugrešić N, Stepanović-Petrović R, Savić M. Farmakoterapija za farmaceute. 2. izmenjeno i dopunjeno izdanje. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2023. ○ Farmakoterapijski vodič 7. Beograd: Agencija za lekove i medicinska sredstva Srbije; 2022. ○ DiPiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 10th ed. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.; 2017. ○ Chisholm-Burns M, Schwinghammer T, Wells B, Malone P. Pharmacotherapy Principles and Practice. 4th ed. New York: McGraw Hill; 2016. ○ Milosavljević M. Farmakoterapija retkih nemalignih oboljenja. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2024. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармацеутска биотехнологија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима у фармацеутској биотехнологији и разумевање технологије производње протеинских лекова и лекова заснованих на нуклеинским киселинама.			
Исход предмета По завршетку наставе из овог предмета од студента се очекује да разуме процес производње и формулације биотехнолошких лекова и овлада техникама манипулације са генима и ћелијским културама. Студент ће бити способан за детекцију, квантификацију и идентификацију протеинских производа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у фармацеутску биотехнологију. Регулаторни аспекти биолошких лекова. Општи принципи рекомбинатне ДНК технологије. Вектори у рекомбинатној ДНК технологији. Експресиони системи за производњу протеинских лекова. Upstream и downstream процеси у производњи биофармацеутика протеинског порекла. Формулација протеинских производа. Употреба ексципијенаса у формулацији протеинских производа. Лиофилизација протеинских производа. Процесне просторије. Документација и принципи добре произвођачке праксе у фармацеутској биотехнологији. Особине протеина. Постранслационе модификације протеина. Анализа протеинских производа. Идентификација протеинских производа. Одређивање потентности протеинских производа, Детекција и уклањање пирогених нечистоћа. Детекција и уклањање протеинских нечистоћа, Хемијске и физичке модификације протеинских производа. Пuteви администрације протеинских производа. Системи за циљану и контролисану доставу протеинских производа. Фармакокинетика, фармакодинамика, имуногеност протеинских производа. Генска терапија. Антисенс терапија. Аптамери <i>Практична настава</i> Практични аспекти генске манипулације коришћењем PCR технике. Упознавање са векторима који се користе за генетички инжењеринг. Предности и недостаци различитих вектора. Рад са ћелијским културама (засејавање ћелија, култивација, пасажирање ћелија). Одређивање концентрације протеина различитим методама. Практични аспекти раздвајања протеина различите молекулске масе коришћењем вертикалне гел електрофорезе. Детекција протеинских нечистоћа Western blot техником. Примери добре произвођачке праксе у фармацеутској биотехнологији. Примери добре лабораторијске праксе у фармацеутској биотехнологији. Преглед одобрене генске терапије, антисенс терапије и аптамера у различитим здравственим системима.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Walsh G. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications. 2nd ed. Hoboken: Wiley; 2013. ○ Crommelin DJA, Sindelar RD. Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. ○ Novokmet S, Cupara S, Janković S. Farmaceutska biotehnologija. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Milosavljević I, Novaković J. Zbirka rešenih zadataka iz Farmaceutске biotehnologije za Integrisane akademske studije farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		практични испит	60
колоквијуми	30	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Броматологија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са методологијом испитивања хране, дијететских производа и предмета опште употребе уз употребу савремених акредитованих метода. Рад на савременим апаратима (упознавање са најважнијим особинама макро- и микронутријената и основним функцијама хране, хемијским саставом намирница, основним информацијама о прехранбеним адитивима и контаминантима хране, као и са хемијским саставом и лабораторијским испитивањима предмета опште употребе).			
Исход предмета Од студента се очекује да стекне следећа знања: познавање квалитета и безбедности хране; познавање нутритивних састојака хране; разумевање биолошки активних молекула природног порекла; познавање услова потребних за стављање хране у промет; познавање здравствене безбедности хране; познавање ситета квалитета - HACCP, HALAL, ISO 9001 2018, ISO 17025; разумевање основних принципа органски произведене хране и биотехнологије хране; разумевање основних карактеристика дијететских производа; познавање нежељених реакција на храну; разумевање интеракције састојака намирница, лекова и дијететских суплемената. Од студента се очекује да савлада следеће вештине: физичко хемијске анализа хране и дијететских производа и предмета опште употребе; примена акредитованих метода анализе хране; одређивање енергетске вредности намирница, укупне вредности оброка и дијететских производа; анализре витамина, минералних материја, тешких метала, адитива, пестицида и микотоксина и осталих контаминената и правилно коришћење важеће законске регулативе одговарајућих правилника за сваку врсту намирница или хране.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Значај науке о храни и њена повезаност са другим научним областима. Састав хране (енергетска вредност, садржај хранљивих и заштитних материја), методе за одређивање здравствене безбедности воде за пиће и одређивање садржаја нехранљивих састојака хране. Безбедност хране (професионална анализа ризика и управљање могућим ризицима за храну контаминација природним токсичним састојцима, загађивачима који потичу из животне средине, адитивима, остацима супстанци које се користе у пољопривреди и ветеринарство). Безбедност предмета опште употребе. Посебно формулисани прехранбени производи. Нежељене реакције на храну. Интеракције састојака хране са лековима и дијететским суплементима. Обележавање (декларисање) хране. Законска регулатива - храна и дијететски производи. <i>Практична настава</i> Одређивање хемијског састава хране. Поступци и методе. Методе анализе контаминената у храни. Методе анализа предмета опште употребе. Декларисање и обележавање хране.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Novaković B, Torović Lj. Bromatologija: nutritivna vrednost i bezbednost hrane. Novi Sad: Medicinski fakultet u Novom Sadu; 2014. ○ Novaković B, Jusupović F. Ishrana i zdravlje. Novi Sad: Medicinski fakultet u Novom Sadu; 2014. ○ Boullata JL, Armenti VT. Handbook of Drug-Nutrient Interactions. 2nd ed. Totowa: Humana Press; 2010. ○ Đorđević B, Đuričić I, Vidović B. Praktikum iz bromatologije. Beograd: Univerzitet u Beogradu-Farmaceutski fakultet; 2018. ○ Tomović D, Stajić D. Zbirka zadataka iz bromatologije za studente Integrisanih akademskih studija farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2023. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, практична настава и експерименталне вежбе (лабораторијски рад у мањим групама).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари	20		

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Биофармација			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан VII семестар			
Циљ предмета Сагледавање утицаја физичко-хемијских својстава лека, фармацеутског облика и начина примене на апсорпцију и биорасположивост. Разумевање принципа апсорпције лекова из различитих дозних облика, као и упознавање са свим факторима који утичу на терапеутски ефекат лека. Стицање знања о фармацеутско-технолошким модификацијама које се спроводе у циљу оптимизације фармаколошког дејства лекова.			
Исход предмета Студенти ће стећи знања о биофармацеутском приступу у развоју нових лекова и унапређењу формулација постојећих активних супстанци. Савладаће методе за побољшање брзине ослобађања и апсорпције лековитих супстанци из различитих дозних облика. Студенти ће бити оспособљени да примене доступне фармацеутско-технолошке стратегије у циљу оптимизације ослобађања и апсорпције лека из различитих дозираних облика. Студенти ће стећи потребне вештине за испитивање стабилности препарата и сагледавање фактора које утичу на квалитет препарата током складиштења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Развој лекова. Принципи апсорпције лекова. Биеквиваленција. Физичко-хемијски фактори који утичу на ослобађање и апсорпцију лека. Орална, букална и сублингвална примена лекова. Парентерална, офталмолошка примена и примена лекова преко коже: фактори који утичу на ослобађање и апсорпцију. Стабилност препарата. Назална, инхалациона, ректална и вагинална примена лекова: фактори који утичу на ослобађање и апсорпцију. Улога нових терапијских система у побољшању биолошке расположивости лекова. Методе за испитивање апсорпције и интестиналне пермеабилности лекова. <i>Практична настава</i> Биофармацеутска карактеризација прашкова за оралну и дермалну примену. Биофармацеутска карактеризација раствора, суспензија и емулзија. Биофармацеутска карактеризација получврстих препарата за дермалну примену. Одређивање садржаја активне супстанце у прашковима, растворима и получврстим препаратима. Одређивање реолошких карактеристика препарата. Одређивање стабилности течних и получврстих препарата за фармацеутску примену.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Bradić J. Biofarmacija za studente integrisanih akademskih studija farmacije. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. ○ Florence T, Attwood D. Physicochemical Principles of Pharmacy. 4th edition. United Kingdom: Pharmaceutical Press; 2006. ○ Ibrić S, Parojičić J. Preformulacija i formulacija lekova. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2012. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методe извођења наставe Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми	40	усмени испит	30
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Козметологија			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са: прописима и законском регулативном код примене козметичких препарата код нас и у свету; основним карактеристикама коже, косе и ноктију; козметичким сировинама (емолијенсима, масним материјама, емулгаторима новије генерације, хумектансима, УВ филтрима, полимерним материјама, конзервансима, антиоксидансима, пигментима и бојама) и козметички активним супстанцама (витаминима и дериватима витамина, аминокиселинама, пептидима и протеинима, антиоксидансима, биљним матичним ћелијама, факторима раста), врстама и облицима козметичких производа, као и њиховим карактеристикама и трендовима у њиховом развоју; овладавање начинима формулације, производње и методама за испитивање, ефикасности и стабилности различитих козметичких препарата.			
Исход предмета Од студента се очекује да: зна законске прописе и правила за примену козметички препарата код нас и у свету; познаје структуру коже, косе и ноктију и специфичности код остареле, осетљиве или дечије коже; зна врсте козметичких сировина и козметичких активних супстанци; зна облике и врсте козметичких производа; има вештине да формулише, израђује и испита квалитет козметичких препарата; познаје савремене трендове у формулацији и способан је да изради стабилан, безбедан и ефикасан козметички препарат.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Законски прописи/стандарди код примене козметичких препарата код нас и у свету. Структура и функција коже (осетљиве коже, дечије коже, остареле коже), косе и ноктију. Врсте, особине и примена козметичких сировина (активне супстанце и ексципијенси) у формулацији козметичких препарата. Основни принципи формулације и производње козметичких препарата за чишћење, негу и заштиту коже (кремови, лосиони, гелови, серуми), за заштиту коже од сунца, за негу и заштиту косе. антиперспиранси и дезодоранси. за негу усана, зуба и ноктију. за негу коже и косе код деце и мушкараца. Козметоцеутици - функција, примена и токсичност. Препарати за третман масне коже и коже склоне акнама. Препарати за негу и превенцију остареле коже. Испитивање ефикасности и безбедности козметичких сировина и дермокозметичких препарата. Испитивање стабилности (физичка, хемијска и микробиолошка) козметичких и дермокозметичких производа. Упознавање са најновијим трендовима у развоју козметичких и дермокозметичких производа. <i>Практична настава</i> Одабир козметичких сировина за израду козметичких препарата. Формулисање козметичких препарата за негу коже, косе, зуба и ноктију. Методе израде и методе за испитивање ефикасности, безбедности и стабилности козметичких препарата.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Swarbrick, J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology - volume 1. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Swarbrick, J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology - volume 2. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Lee, D. Pharmaceutical Analysis. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 2003. ○ Wolverson SE, Wu JJ. Comprehensive Dermatologic Drug Therapy. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2020. ○ Pecarski D. Применјена козметологија. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2022. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, настава у малим групама, дијалогска настава, практичан рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	15	писмени испит	
практична настава		практични испит	25
колоквијуми	30	усмени испит	30
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Социјална фармација и законодавство			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са: основним принципима социјалне фармације, принципима организације и функционисања фармацеутске здравствене заштите у оквиру система здравствене заштите, националном и међународном законском регулативом која регулише здравствену делатност; улогом фармацеута у систему здравствене заштите; положајем фармацеута у савременом друштву.			
Исход предмета Стицање знања о социјалној фармацији; Спровођење постулата социјалне фармације у здравствену организацију; Познавање значаја и улоге фармацеута у пружању фармацеутске здравствене заштите; Познавање етичких принципа у пружању фармацеутске здравствене заштите; Познавање основних домаћих и међународних прописа, закона, који јасно дефинишу фармацеутску делатност у оквиру система здравствене заштите.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фармацеутска здравствена делатност, настанак и развој. Основни принципи фармацеутске здравствене заштите, носиоци и учесници у пружању фармацеутске здравствене заштите и стандарди за њено обављање. Фармацеутске здравствене установе (врсте установа, њихова структура и органи фармацеутских здравствених установа). Европски и међународни прописи о лековима – основне смернице прописа. Спровођење фармацеутске здравствене заштите према националним прописима - Закон о лековима и медицинским средствима, Закон о здравственој заштити, Закон о здравственом осигурању, Закон о коморама здравствених радника. Улога и задаци Агенције за лекове и медицинска средства. Регистрација лекова и медицинских средстава – поступци и услови. Фармацеутска комора Србије, лиценца за рад фармацеута. Судови су део здравственог система. Етички аспекти спровођења биомедицинских истраживања. Етички комитет. Оглашавање фармацеутских производа. Политика цена лекова; списак лекова који се могу рефундирати. <i>Практична настава</i> Проблем-оријентисано учење, примена закона о актуелним питањима.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Phalen, Robert F. Core ethics for health professionals: principles, issues, and compliance. Springer; 2017. ○ EU directive, European Parliament and European Council. Academic network: http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index_en.htm ○ ICH Quality, Efficacy, Safety, and Multidisciplinary Guidelines. International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use. Academic network: http://www.ich.org/products/guidelines.html ○ Janković SM, Radonjić V. Osnove kliničke farmacije. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2010. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		30	писмени испит
практична настава			практични испит
колоквијуми			усмени испит
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Клиничка фармација 1			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са кључним принципима клиничке фармацеутске праксе, са фокусом на фармацеутску негу пацијента. Разумевање и усвајање знања о индивидуализацији фармакотерапије, механизмима дејства лекова, нежељеним ефектима и интеракцијама. као и значајности медицине засноване на доказима у прављењу персонализованог плана медикаментозне терапије.			
Исход предмета Познавање клиничке фармације и стицање вештина неопходних за практичан клинички рад; Познавање медицинског третмана оријентисаног за индивидуалног пацијента према његовом физичком и патофизиолошком статусу; Стицање знање о клинички важним нежељеним реакцијама на лекове и интеракцијама лек-лек; Развој вештине претраживања литературе и коришћење приступа медицине засноване на доказима; Стицања знања о начину доношења одговарајућих одлука о издавању лекова и прилагођавању режима дозирања према специфичним потребама пацијената; Развој вештине интерпретације различитих медицинских и биохемијских/лабораторијских тестова.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Увод у практичан аспект клиничке фармације – пацијент у фокусу. Комуникација са пацијентима и здравственим радницима. Терапијски аспекти специфичних група становништва. Основни принципи ФЗД. Основни биохемијски параметри, дијагностичке методе и тестови, основни принципи фармакокинетице. Терапијско праћење лекова у телесним течностима. Крива концентрације лека у односу на време примене. Клиренс лекова. Интеракције са лековима. Откривање, процена и превенција нежељених реакција на лекове. Пријављивање нежељених реакција на лекове. Фармакотерапија према индивидуалним потребама пацијента. Основни принципи фармакогенетике. парентерална и ентерална исхрана. Фармакоекономски аспекти рационалне фармакотерапије. Саветовање о прописивању лекова. помоћ у изради одељенског формулара. Терапијско праћење лекова. Фармакоекономске процене нових лекова. улога клиничког фармацеута у клиничком испитивању лекова, критичка оцена валидности клиничке студије. Рационална примена лекова код обољења различитих система органа. <i>Практична настава:</i> Вежбе комуникације са пацијентом и колегама. Решавање клиничких проблема пацијената који припадају одређеним популационим групама. Решавање задатака са клиничким проблемима где студент треба да процени могуће интеракције у терапији одређеног пацијента. посета Агенцији за лекове: национални центар за фармаковигиланцу, одређивање терапије према потребама конкретног пацијента. израда образаца за одељење. Терапијско праћење лекова - израчунавање потребне дозе лека; израда плана праћења терапије.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Janković S, urednik. Farmakologija i toksikologija. 3 izdanje. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Janković SM, Radonjić V. Osnove kliničke farmacije. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2010. ○ DiPiro J, et al. Pharmacotherapy: a Pathophysiologic Approach. 8th edition. New York: McGraw-Hill Companies; 2011. ○ Katzung B, Trevor A. Basic & Clinical Pharmacology. 13th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2020. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе: Предавања, проблем орјентисана настава, вежбе, рад у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Биолошки лекови			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са особинама, механизмом деловања, технологијом добијања и терапијском применом различитих група биолошких лекова. Разумевање и усвојање знања о принципима терапијске примене и нежељеним ефектима биотехнолошких лекова.			
Исход предмета По завршетку наставе и полагању испита из овог предмета, од студента се очекује да познаје механизме дејства појединих група биотехнолошких лекова, повеже терапијске и нежељене ефекте са њиховим фармаколошким аспектима, као и да изгради сопствени критички однос према биолошким лековима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Терапијски цитокини: интерферони, интерлеукини, фактори некрозе тумора и фактори раста. Терапијски хормони: инсулини, глукагони, терапијски хормони раста, тироидни и паратироидни хормони, терапијски полни хормони и хормони који утичу на репродуктивни систем. Терапијски ензими. Рекомбинантни крвни производи: фактори коагулације и тромболитички производи. Имуноглобулини. Моноклонска антитела. Рекомбинантне вакцине. Лекови за напредну терапију. Биосимилари. <i>Практична настава</i> Практични аспекти биотехнолошке терапије и њеног значаја. Упознавање са терапијским цитокинима, хормонима, ензимима, крвним производима, имуноглобулинима, моноклонским антителима и вакцинама, добијеним рекомбинантном ДНК технологијом, који су одобрени за клиничку праксу. Примери из праксе за примену лекова за напредну терапију и биосимиларе. Прикази случајева нежељених ефеката и интеракција биотехнолошких лекова.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Walsh G. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications. Hoboken: Wiley; 2013. ○ Crommelin DJA, Sindelar RD. Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. ○ Novokmet S, Cupara S, Janković S. Farmaceutska biotehnologija. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. 			
Број часова активне наставе: 60	Теоријска настава: 30	Практична настава: 15	Други облици наставе: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама, рад у малој групи, проблем-орјентисана настава, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми	25	усмени испит	50
семинари	20		

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармакокинетика			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са процесима који дефинишу судбину лека у организму, анализирање и интерпретација фармакокинетичких параметара и познавање метода примене фармакокинетичких података у оптимизацији фармакотерапије.			
Исход предмета Од студента се очекује да стекне знања о: принципима фармакокинетичких процеса у организму и факторима који утичу на њихову варијабилност; методама процене фармакокинетичких параметара; анализи фармакокинетичких података; принципима фармакогенетике; клиничкој примени фармакокинетике и фармакогенетике; основним принципима и индикацијама за терапијско праћење лекова; механизмима, исходима и методама превенције клинички значајних фармакокинетичких интеракција; принципима токсикокинетике. Од студента се очекује да овлада вештинама: клиничке примене принципа фармакокинетике; анализе фармакокинетичких параметара; избора и прилагођавања лекова и режима дозирања на основу фармакокинетичких параметара; оптимизације терапијског приступа у специфичним популацијама, укључујући децу, старије особе, пацијенте са прекомерном тежином, труднице и дојиље, и пацијенте са оштећеном функцијом јетре или бубрега.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у фармакокинетiku: апсорпција, дистрибуција, метаболизам и излучивање. Поновљено дозирање и фармакокинетика у стабилном стању. Фармакокинетичко моделирање и просторни приступ фармакокинетичкој анализи. Принципи фармакокинетике првог и нултог реда. Сатурациона фармакокинетика. Принципи, индикације и клиничка примена терапијског праћења лекова. Принципи и примена популационе фармакокинетике. Принципи и клиничка примена фармакогенетике. Фармакокинетика интеракције лекова. Избор и прилагођавање лекова и режима дозирања код деце, старих, пацијената са прекомерном тежином, трудница и дојиља и пацијената са оштећеном функцијом јетре или бубрега. Токсикокинетика. <i>Практична настава</i> Проблем-оријентисана практична примена фармакокинетичких података у индивидуализацији фармакотерапије, коришћењем основних фармакокинетичких једначина у процени и оптимизацији лекова и режима дозирања.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Atkinson AJ, Abernethy DR, Daniels CE, et al. Principles of clinical pharmacology. Burlington, MA: Elsevier Inc; 2007. ○ Shargel L, Yu ABC (eds.). Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. New York: McGraw-Hill Education; 2016. ○ Murphy JE, ed. Clinical pharmacokinetics. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2005. ○ DiPiro JT, Spruill WJ, Wade WE, et al. Concepts in clinical pharmacokinetics. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2005. ○ Gibaldi M, Perrier D. Pharmacokinetics. New York: Informa Healthcare USA, Inc; 2007. ○ Pokrajac MV, Miljković BR, Vučićević KM. Farmakokinetika. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2023. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30 Други облици наставе: 15
Методe извођења наставe Предавања, практична настава и проблем-оријентисана настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Контрола здравствене безбедности хране и дијететских производа			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета			
Усвајање знања и упознавање са захтевима националне законске регулативе и прописима ЕУ за контролу и пружање увида у методе које се користе за идентификацију и одређивање резидуа појединих контаминаната и адитива у намирницама, водама за пиће, предметима опште употребе и дијететским производима у циљу процене квалитета и здравствене безбедности.			
Исход предмета			
Након усвојених теоријских знања и одрађених практичних вежби студент ће овладати самосталном применом основних аналитичких метода наопходних за процену квалитета и здравствену безбедност одређених врста намирница, воде за пиће и предмета опште употребе.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Квалитет и главни путеви контаминације животних намирница. Процена здравственог ризика, карактеризација и контрола ризика од адитива и контаминаната присутних у намирницама, води за пиће, дијететским намирницама и предметима опште употребе. Најзначајнији контаминанти хране и воде за пиће (резидуи пестицида, хлорованих фенола, хлорованих деривата бензена, хлороване сирћетне киселине, полихлорованих бифенила, полибромованих бифенила, полихлорованих дибензодиоксида и дибензофурана, арил-алкил фосфата, халогенованих алкана, алкена, ароматичних угљоводоника, полицикличних ароматичних угљоводоника, резидуи неорганских контаминаната, ветеринарских лекова, микотоксина и природни токсични и штетни састојци намирница). Прехранбени адитиви (средства за спречавање кварења хране, средства за кориговање органолептичких особина хране, средства за дотеривање изгледа намирница, ароматичне и друге супстанце које се ограничено могу користити у производима који су намењени за исхрану људи, безбедност примене адитива). Утицај процеса производње и начина припреме хране на њен квалитет и здравствену исправност. Предмети опште употребе (основне карактеристике, материјали који се користе за израду и проблем миграције штетних супстанци из предмета опште употребе).			
<i>Практична настава</i>			
Узимање узорака хране и дијететских производа. Анализа микробиолошке контаминације. Детекција и квантитативна анализа пестицида и хербицида. Анализа присуства тешких метала. Квалитативна и квантитативна анализа адитива. Идентификација алергена у храни и дијететским суплементима. Испитивање физичко-хемијских својстава хране и дијететских производа. Анализа контаминаната у храни и дијететским производима.			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mirić MO, Šobajić SS. Zdravstvena ispravnost namirnica. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 2002. ○ Novaković B, Torović Lj. Bromatologija: nutritivna vrednost i bezbednost hrane. Novi Sad: Medicinski fakultet; 2014. ○ Helferich W, Winter CK. Food Toxicology. Washington DC: CRC Press; 2001. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе			
Предавања (дијалогска метода са дискусијама), демонстрација огледа и анализа, експерименталне вежбе (рад у мањим групама).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	15	практични испит	
колоквијуми	20	усмени испит	20
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Спортска фармација			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената за улогом фармацеута у спорту и испитивању и откривању злоупотребе лекова у спорту; саветодавна и едукативна улога фармацеута у спортском тиму у превенцији и откривању допинга; упознавање са радом специјализованих лабораторија за откривање збрањених супстанци у спорту; правилно дозирање нутритивних суплементата у спорту; употреба лекова у спорту; праћење и анализа ефеката примењених лекова на биохемијске и хематолошке параметре и функционалне перформансе организма.			
Исход предмета Поседовање знања о злоупотреби лекова и медицинских супстанци у спорту; познавање употребе нутритивних суплемената у спорту и праћење ефеката њихове примене; познавање метода за откривање употребе допинг средстава; поседовање знања о HPLC методама у квалитативној и квантитативној анализи недозвољених супстанци у суплементима исхрани; поседовање вештине скрининга биолошког материјала на присуство одређених група лекова који се користе у допингу.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Биомедицинске науке у спорту. Спортска медицинско-фармацеутска доктрина у Србији. Утицај савременог спорта на људски организам. Улога и место фармацеута у савременом спорту. Функционалне карактеристике и физичка активност посебних група. Најчешће повреде у спорту. Фармаколошка терапија најчешћих спортских повреда. Промене равнотеже воде и соли током физичке активности. Ефекти дехидрације на тело. Нутритивне потребе спортиста. Основни принципи правилне и благовремене исхране спортиста. Додаци исхрани у спорту. Витамини и минерали као суплементи у спорту. Аминокиселине и протеини као суплементи у спорту. Ергогени агенси као суплементи у спорту. Недозвољени лекови и лековите супстанце у спорту. Допинг у спорту. Изузеће за терапијску употребу (ТУЕ). Суплементација и допинг. Санкционисање допинга. <i>Практична настава</i> Спортско медицинске организације у свету и њихов значај. Физичка способност. Улога и место фармацеута у спортском колективу. Процена физичке способности посебних група. Превенција најчешћих повреда у спорту. Специфичности хидратације у односу на пол, узраст спортисте и врсту спорта. Принципи састављања хранљивог оброка за спортисте. Употреба дијететских суплемената код спортиста. Допинг контрола. ТУЕ анализа у Србији. Најчешћа практична питања везана за употребу суплемената.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Jakovljevic V. & Dikic N. Sportska medicina. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2016. ○ World Anti-Doping Code. Canada: World Anti-Doping Agency (WADA); 2009. ○ The World Anti-Doping Code, International Standard for Laboratories. Canada: World Anti-Doping Agency (WADA); 2009. ○ The World Anti-Doping Code. Identification Criteria for Qualitative Assays. Technical Document. Montreal: World Anti-Doping Agency (WADA); 2010. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	70
практична настава	15	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Терапија инфективних болести			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним терапијским принципима инфективних болести, најважнијим клиничким испољавањима као и са основним принципима дијагностике. Сагледавање организације спровођења терапије на инфективном одељењу. Сагледавање најзначајнијих профилактичких мера које се користе у циљу сузбијања заразних болести.			
Исход предмета По завршетку наставе, од студента се очекује да стекне основна знања о инфективним болестима, укључујући њихову етиологију, патогенезу и клиничке манифестације, као и принципе њиховог лечења. Студент ће бити оспособљен за рационалну употребу антимикробних лекова, интерпретацију лабораторијских резултата, препознавање и управљање компликацијама, као и примену стеченог знања у клиничкој пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Општа инфектологија. Стрептококне и стафилококне инфекције. Осипни синдром у инфектологији. Инфекције респираторног система и ентеровирозе. Вирусне и бактеријске инфекције централног нервног система. Инфекције дигестивног система. Акутни и хронични вирусни хепатитиси. Анаеробне инфекције и зоонозе. Херпес вирусне инфекције. HIV инфекција. Сепса, септички шок и вирусне хеморагијске грознице. Паразитне и рикетијске болести. Одабрана поглавља у инфектологији. <i>Практична настава</i> Практични аспекти из области: Општа инфектологија. Стрептококне и стафилококне инфекције. Осипни синдром у инфектологији. Инфекције респираторног система и ентеровирозе. Вирусне и бактеријске инфекције централног нервног система. Инфекције дигестивног система. Акутни и хронични вирусни хепатитиси. Анаеробне инфекције и зоонозе. Херпес вирусне инфекције. HIV инфекција. Сепса, септички шок и вирусне хеморагијске грознице. Паразитне и рикетијске болести. Одабрана поглавља у инфектологији.			
Литература ○ Воџић Ми сар. Инфективне болести. Београд: Завод за удџбенике и медицинска средства; 2003. ○ Поповска Јовић В. Практикум из инфективних болести: клинички синдроми у инфективним болестима. Крагујевац: Факултет медицинских наука; 2022.			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, практичан рад на вежбама и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	60
практична настава		практични испит	
колоквијуми	25	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академски студије фармације			
Назив предмета: Традиционална и комплементарна медицина			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета <p>Стицање знања о различитим традиционалним, алтернативним и комплементарним медицинским методама уз разумевање њихове историје, филозофије, еволуције, принципа, теорија и законске регулативе. Оспособљавање студената да процене сигурност и ефикасност, као и интеграцију ових метода са конвенционалном медицином за побољшање здравствене неге пацијената.</p>			
Исход предмета: <p>Успешним завршетком наставе из овог предмета, очекује се: да студент разуме основне принципе, концепте и разлике између метода комплементарне, алтернативне и холистичке медицине; буде оспособљен да процени сигурност и ефикасност различитих третмана; да разуме историјски и културни контекст који утиче на ове праксе; да интегрише традиционалне и комплементарне приступе са конвенционалном медицином ради унапређења здравствене неге пацијената; да стекне знања о основној филозофији, теорији, пракси и техникама различитих традиционалних, алтернативних и комплементарних терапија; да познаје регулативне и легислативне аспекте Републике Србије којима се регулишу методе традиционалне/комплементарне/алтернативне медицине</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Увод у традиционалну и комплементарну медицину (дефиниција и концепти, преглед различитих медицинских приступа). Развој и еволуција медицинских пракси кроз историју (културни и историјски контекст традиционалне медицине). Основни принципи традиционалних медицинских приступа (кinesка традиционална медицина. Ајурведа-индијска медицина. кампо-јапанска традиционална медицина). Принципи хомеопатије и фитотерапије. Методе стимулације акупунктурних микросистема. Ароматерапија. Хидротерапија. Антропозофска медицина. Терапија ума и тела (музичка терапија, енергетска терапија, терапија масаже). Хиропракса и остеопатија. Квантна медицина. Апитерапија. Безбедносна, етичка и правна питања у комплементарној и алтернативној медицини. Интеграција традиционалних и комплементарних приступа са конвенционалном медицином.</p> <p><i>Практична настава</i> Интерактивне радионице са студијама случаја. Преглед актуелних студија и истраживања. Упознавање са техникама акупунктуре и акупресуре. Демонстрација припреме и примене биљних препарата. Демонстрација основних техника киропрактичког третмана. Вежбе из ајурведе (припрема ајурведских јела и напитака. демонстрација ајурведских третмана за балансирање енергије). Демонстрација и вежбе хомеопатског лечења (припрема хомеопатских препарата). Комбиновање различитих метода ароматерапије. Дискусија о процени трошкова комплементарне и алтернативне медицине. Анализа студија случаја: како се традиционални и комплементарни приступи могу користити у комбинацији са конвенционалном медицином. Критичко разматрање научних доказа о ефикасности традиционалних медицинских приступа. Дискусија о методолошким изазовима у истраживању традиционалне и комплементарне медицине.</p>			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Kovačević N. Osnovi farmakognozije. 3. izdanje. Beograd: Srpska školska knjiga; 2004. ○ Micozzi MS. Fundamentals of Complementary, Alternative, and Integrative Medicine-E-Book. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2018. ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson EM. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Health Sciences; 2018. ○ Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. Herbal Medicines: A Guide for Healthcare Professionals. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press; 2003. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	40
практична настава (вежбе)	30	практични испит	
колоквијуми	30	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академски студије фармације			
Назив предмета: Зависност од лекова и злоупотреба лекова			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета Упознати студенте са појмовима штетне употребе и злоупотребе супстанци, основним концептима неуробиологије зависности, основним клиничким карактеристикама зависности као и савременим методама лечења. Развити етички приступ проблему зависности, без стигматизације и дискриминације пацијената, заснован на научној тврдњи да је зависност хронична рекурентна болест.			
Исход предмета: Од студента се очекује да стекне основна знања из следећих области: Неуробиолошки механизми у основи зависности, Разумевање појмова штетне употребе, злоупотребе и зависности од психоактивних супстанци и дрога, Дијагностиковање злоупотребе супстанци, Карактеристике болести. опијати и њихове способности зависности, Карактеристике алкохола и његове последице, Карактеристике марихуане и последице деловања; познавање механизма деловања стимулуса и екстазија, Потенцијал зависности бензодиазепина, других хипнотика и барбитурата. Основни принципи лечења наркоманије, Препознавање психијатријских синдрома повезаних са злоупотребом дрога и супстанци, Обављање интервјуа са пацијентом зависним од дрога или супстанци, Саветовање пацијената зависних од дрога или супстанци у вези са методама лечења, Разматрање здравствених проблема зависника у ширем контексту (ризик по здравље услед повезаних инфекција - ХИВ и ХЦВ), Разматрање других проблема зависника који су важни за заједницу - саобраћајни проблеми, проблеми у вези са продуктивношћу, криминал, насиље, породична питања.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Историјат. Разликовање појмова: акутна интоксикација и злоупотреба. Неуробиологија зависности од бензодиазепина, Клиничка слика зависности од бензодиазепина. Злоупотреба анаболичко-андрогених стероида, Неуробиологија зависности од опијата. Принципи лечења зависности од опијата. Неуробиологија психозависности, Акутни алкохоличари психостимуланса – МДМА. Неуробиологија марихуане. Злоупотреба дрога. Злоупотреба супстанци. Фармакокономски аспект зависности. <i>Практична настава</i> Практични аспекти: Акутна интоксикација и злоупотреба. Неуробиологија зависности од бензодиазепина. Клиничка слика зависности од бензодиазепина. Злоупотреба анаболичко-андрогених стероида. Неуробиологија зависности од опијата. Принципи лечења зависности од опијата, Неуробиологија психозависности, Акутни алкохоличари психостимуланса – МДМА. Неуробиологија марихуане. Злоупотреба дрога. Злоупотреба супстанци. Фармакокономски аспект зависности.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Stahl S. Essential Psychopharmacology – The Prescriber's Guide. Cambridge: University Press; 2006. ○ Galanter M. Textbook of Substance Abuse Treatment. Washington: American Psychiatric Publishing Inc; 2004. ○ Herron A, Brennan TK. The ASAM Essentials of Addiction Medicine. 3rd edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020. ○ Đukić Dejanović S, Janjić V, Mihajlović G. Psihijatrija. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама, решавање клиничких проблема.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		Завршни испит	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Имунизација и вакцинација			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан VIII семестар			
Циљ предмета			
Циљ овог предмета је да се студенти науче основе имунизације и вакцинације. Програмом су обухваћене следеће области: базичне основе имунизације и примена вакцина.			
Исход предмета			
По завршетку наставе из предмета од студента се очекује да стекне основна вештине: разумевање основних принципа функционисања имунског система човека, разумевање принципа и значаја вакцинације, разумевање специфичности вакцинације деце			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Историјат вакцинација. Сазревање имунског система. Иmunска меморија. Активна и пасивна имунизација. Имунодефицијенције и имунизација. Типови вакцина. Састав и производња вакцина. Антитуморске вакцине. Дечје болести и вакцинација. Календар вакцинације. Вакцине и респираторне болести код деце. Вакцинација имунодефицијентне деце. Трансплантација и вакцинација. RSV вакцина. Аспекти вакцинације.			
<i>Практична настава</i>			
Практични примери: Иmunски систем. Иmunска меморија. Активна и пасивна имунизација. Имунодефицијенције и имунизација. Типови вакцина. Састав и производња вакцина. Антитуморске вакцине. Дечје болести и вакцинација. Календар вакцинације. Вакцине и респираторне болести код деце. Вакцинација имунодефицијентне деце. Трансплантација и вакцинација. RSV вакцина.			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Abbas AK, Lichtman AH. Osnovna imunologija. Beograd: Datastatus; 2019. ○ Chapel H, Haeney M, Misbah S, Snowden N. Essentials of Clinical Immunology. 6th edition. Massachusetts, USA: Blackwell Publishing Ltd; 2014. ○ Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM. Nelson Textbook of Pediatrics. 21st edition. Philadelphia: Elsevier-Saunders; 2019. 			
Број часова активне наставе; 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе			
Настава се изводи у форми предавања и рада у малој групи			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Клиничка фармација 2			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IX семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са улогом и значајем клиничке фармације у здравственом систему у контексту примене лекова у осетљивим популацијама - педијатријској и геријатријској популацији, као и специфичности примене током трудноће и лактације. Такође, студенти ће се упознати са специфичним манифестацијама и презентацијама болести у наведеним популацијама.			
Исход предмета По завршету наставе из предмета Клиничка фармација 2, од студента се очекује да савлада општа начела из области клиничке фармакодинамике, као и да се упозна са: основним карактеристикама лекова који се најчешће користе у различитим терапијским областима медицине (механизам дејства, индикације, пут примене, основне карактеристике фармакокинетице, контраиндикације и нежељена дејства); клинички значајним фармакокинетичким варијабилностима лекова код деце и старих особа; новим лабораторијским маркерима у процени избора фармаколошког третмана и употребом лекова у специфичним популацијама: деца, труднице, дојиље, стари пацијенти.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Општи принципи употребе лекова током трудноће и дојења. Општи принципи употребе лекова у педијатријској популацији. Општи принципи употребе лекова у геријатријској популацији. Специфичност употребе и карактеристике фармакокинетице и фармакодинамике лекова у осетљивој популацији (деца, дојиље, труднице, стари) са: ендокриним обољењима; обољењима кардиоваскуларног система; обољењима респираторног система; аутоимунским обољењима; психијатријским обољењима; обољењима гастроинтестиналног тракта; инфективним обољења; неуролошким поремећајима. <i>Практична настава</i> Практични примери из клиничке праксе и приказ клиничког проблема за које студент треба да сачини план примене фармаколошких мера из области кардиоваскуларних, респираторних, ендокриних, неуролошких, психијатријских, инфективних, аутоимунских поремећаја у специфичним популацијама: деца, труднице, дојиље, стари пацијенти.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Janković S. Farmakologija i toksikologija. 3 izdanje. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Marisavljević D, Milošević D, Nikolić-Žugić J, Čokić V, Prostran M. Poremećaji i bolesti krvi i krvotvornih organa kod starih osoba. Beograd: Zavod za udžbenike; 2017. ○ DiPiro J, Talbert RL, Yee G, Matzake G, Wells B, Posey LM. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 8th ed. Washington: American Pharmacists Association; 2011. ○ British National Formulary. 64th ed. London: British Medical Association and Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, Pharmaceutical Press; 2012. 			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	30	писмени испит	70
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Индустијска фармација			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан IX семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима индустријске производње: развој формулације лекова, стабилност, законски акти који се односе на развој, производњу и складиштење. Стицање знања о карактеристикама и врстама уређаја који се користе у производњи лекова.			
Исход предмета По завршетку наставе из предмета Индустијска фармација од студента се очекује да стекне основна знања о принципима рада и врстама уређаја који се користе у производњи лекова. Студент ће бити оспособљен да примени стечена знања у развоју, производњи и обезбеђивању квалитета лекова; да примени регулативу која се односи на развој, производњу и складиштење лекова; да примени принципе Дobre произвођачке праксе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Прописи који регулишу развој, производњу и складиштење лекова. Утицај фактора формулације и процеса производње на стабилност лекова. Методе за испитивање стабилности лекова. Фармацеутско-технолошке операције које се користе у фармацеутској индустрији. Карактеристике уређаја који се користе у производњи различитих фармацеутских облика. Уситњавање и просејавање компоненти које улазе у састав препарата. Мешање и хомогенизација уситњених компоненти. Топлотне операције у производњи препарата. Употреба флуидизатора. Сушење полупроизвода. Филтрација компоненти препарата. Компримовање и паковање производа. Контрола квалитета добијених производа. <i>Практична настава</i> Преформулација лековитих препарата. Формулисање лековитих препарата за оралну, парентералну, инхалациону примену. Формулисање препарата за локалну, ректалну и вагиналну примену. Формулисање стерилних препарата. Преношење поступака из лабораторијских услова у производњу (SCALE UP). Испитивање стабилности стерилних препарата. Испитивање стабилности препарата за оралну, парентералну и локалну употребу.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Jovanović M, Đurić Z. Osnovi industrijske farmacije. Beograd: Nijansa; 2005. ○ Avdeef A. Absorption and Drug Development: Solubility, Permeability, and Charge State. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2003. ○ Troy DB. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. 21st ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. ○ Swarbrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава (вежбе)	15	практични испит	
колоквијуми	35	усмени испит	50
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Фармакоепидемиологија				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Уписан IX семестар				
Циљ предмета: Оспособљавање студената за самостално дизајнирање и извођење фармакоепидемиолошких истраживања, обраду резултата и њихово тумачење, као и за примену принципа фармакоепидемиологије у клиничкој пракси и истраживању.				
Исход предмета: По завршетку наставе из предмета Фармакоепидемиологије од студента се очекује да стекне основна знања из врста фармакоепидемиолошких студија; Дизајнирања фармакоепидемиолошких студија; Студија коришћења лекова; Индикатора рационалне примене лекова; Класификације лекова и концепта дефинисаних дневних доза; Концепта 90% - тне потрошње; Избора узорка и сврставања субјеката у групе, у експерименталним и другим врстама фармакоепидемиолошких истраживања; Прикупљања података у фармакоепидемиологији и коришћење секундарних извора. На крају наставе из предмета Фармакоепидемиологија од студента се очекује да савлада вештине дизајнирања и спровођење фармакоепидемиолошких студија; Процене потрошње лекова у здравственој установи; Прикупљања података о примени лекова у здравственој установи; Израде студија коришћења лекова и АБЦ анализе; Рада са структурираним и семи-структурираним упитницима; Интервјуа: у директном контакту, путем телефона; Информисања болесника и добијање писаног пристанка за учешће у фармакоепидемиолошкој студији; Статистичке обрада резултата сопствених истраживања и њихово тумачење.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у фармакоепидемиологију. Врсте фармакоепидемиолошких студија. Анатомскотерапијско-хемијска класификација (АТЦ класификација). Студије коришћења лекова. Анализа секуларних трендова. Индикатори употребе лекова Светске Здравствене Организације. Студије случај контрола (“case control“) и укрштене студије („cross-over“). Кохортне („cohort“) и студије пресека („cross-sectional“). Избор узорка и сврставање субјеката у групе у истраживању. Прикупљање података у фармакоепидемиологији и коришћење секундарних извора. Фармакоепидемиологија и системи рефундирања трошкова за лекове. Планирање, истраживање и израда систематског прегледног рада из области фармакоепидемиологије – увод, методе, резултати и дискусија. <i>Практична настава</i> Идентификација клиничких проблема из праксе који захтевају фармакоепидемиолошко истраживање. Анализа фармакоепидемиолошких студија. Изражавање потрошње лекова у дефинисаним дневним дозама. На основу података о издатим лековима из болничке апотеке израчунати потрошњу сваког од лекова у дефинисаним дневним дозама. Анализа студије квалитета прописивања лекова. Анализирати практичне примере студија случај контрола. Анализирати практичне примере кохортних студија. Одређивање узорка за различите врсте истраживања у фармакоепидемиологији. Анализа примера студија са методом упитника. Анализа примера студија о рефундирању трошкова лекова, компаративне ефикасности и молекуларне фармакоепидемиологије. Индивидуални истраживачки приступ и израда систематског прегледног рада из области фармакоепидемиологије – увод, методе, резултати, дискусија и закључак.				
Литература ○ Gamulin S. Clinical Research - Clinical Epidemiology. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. ○ Strom BL, Kimmel SE, eds. Textbook of pharmacoepidemiology. New York: John Willey & Sons; 2006. ○ Veličković-Radovanović R, ur. Farmakoepidemiologija. Niš: Galaksija; 2014. ○ Yang Y, West Srtum D, eds. Understanding pharmacoepidemiology. New York: McGraw Hill Lange; 2011.				
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе и рад у малој групи.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		30	писмени испит	
практична настава (вежбе)			практични испит	
колоквијуми			усмени испит	70
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Фармаковигиланца			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IX семестар			
Циљ предмета			
Упознавање студената са методама адекватног препознавања и спонтаног пријављивања нежељених реакција на лекове. Оспособљавање студентана за самостално дизајнирање и извођење истраживања у области фармаковигиланце, обраду резултата и њихово тумачење. Едукација студената о општим методама примене релеватних принципа фармаковигиланце у клиничкој пракси.			
Исход предмета			
По завршетку наставе из предмета Фармаковигиланца, од студента се очекује да стекне основна знања у погледу: нежељених дејстава лекова (познавање предиспонирајућих фактора и начина превенције, методе откривања и процене каузалности; методе пријављивања нежељених дејстава лекова, учесталост у ванболничким и болничким условима); интеракција лекова као потенцијалних уводника за развој нежељених дејстава лекова (механизми настанка интеракција (хемијске, физиолошке, фармаколошке, фармакокинетске), начини превенције интеракција); грешака у лечењу (начини и разлози настанка грешака у лечењу; начини смањења ризика од настанка грешака); принципа и метода реализације истраживања из области фармаковигиланце. Такође, од студента се очекује да стекне следеће вештине: спонтано пријављивање нежељених реакција на лекове; спровођење мера којима би се могла превенирати појава нежељених дејстава лекова; адекватно упознавање пацијената са нежељеним дејствима лекова које користе; дизајнирање и спровођење студије нежељених дејстава лекова.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i>			
Основе фармаковигиланце; Учесталост и врсте нежељених дејстава лекова: А, Б и Ц. Спонтано пријављивање нежељених дејстава лекова (НДЛ). Утврђивање каузалности пријављених НДЛ: Нарањо скала, скала Светске здравствене организације, Француска скала. Концепт „сигнала“ у бази података о не-жељеним дејствима. Прикази случајева нежељених дејстава лекова објављени у медицинској литератури. Подстакнуто пријављивање НДЛ (Post Marketing Surveillance). Праћење сваког случаја прописивања лека (Prescription Event Monitoring). Регистри болесника у фармаковигиланци. Кохортне студије у фармаковигиланци: дизајн, применљивост и интерпретација резултата. Студије случај-контрола у фармаковигиланци. Интензивно и полу-интензивно прикупљање нежељених дејстава лекова у болници. Интеракције између лекова. Интеракције између лекова и састојака хране. Општи принципи и методе израде истраживања из области фармаковигиланце			
<i>Практична настава:</i>			
Формулари и техника пријављивања нежељених дејстава лекова. Практични примери спонтаних пријава нежељених дејстава лекова. Утврђивање каузалности помоћу Нарањо скале. Активно прикупљање НДЛ са “стражарских” места. Студије пресека у фармаковигиланци - практични примери. Кохортне студије у фармаковигиланци - практични аспекти. Студије случаја - практични примери. Практичне методе поспешивања пријављивања нежељених дејстава лекова. Практичне методе испитивања механизма интеракција између лекова. Анализа примера студија интеракција. Практична израда студије из области фармаковигиланце.			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Waller P, Harrison-Woolrych M. An Introduction to Pharmacovigilance. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons; 2017. ○ Terzić B, Andelković D, Meyboom R, Stanulović M. Farmakovigilanca i bezbedna primena lekova. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2006. ○ Janković SM. Nova iskustva sa neželjenim dejstvima lekova. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2002. ○ Stockley IH. Stockley's Drug Interactions. London: Pharmaceutical Press; 2002. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	70
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Аналитика лекова			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан IX семестар			
Циљ предмета			
<p>Стицање знања из области фармацеутске анализе и контроле квалитета лекова. Упознавање студената са основном законском регулативом за фармацеутску анализу и контролу лекова. Примена аналитичких метода у анализи активних супстанци, онечишћења, помоћних супстанци, деградационих производа. Упознавање студената са основним принципима развоја нове методе за контролу лекова, као и поступком валидације методе. Примена аналитичких техника у испитивању и праћењу стабилности фармацеутских производа.</p>			
Исход предмета			
<p>Студент ће стећи знања која ће успешно применити у лабораторијама за контролу квалитета. Након завршене теоријске и практичне наставе студент ће бити оспособљен за коришћење података и прописа анализе лекова. Такође, студент ће развити аналитичке вештине које ће применити у одабиру аналитичких метода за идентификацију, квантитативну анализу и испитивање чистоће на основу структуре и физичко-хемијских карактеристика активних и помоћних супстанци, онечишћења и деградационих производа.</p>			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>Законски прописи и регулатива у контроли квалитета лекова. Квалитет АРІ према ЕУ, GMP и Ph. Eur. Фармакопеја и други стандарди квалитета фармацеутских производа. Спецификације и тестови за контролу квалитета фармацеутских супстанци и фармацеутских облика. Фармацеутско-аналитичка документација у контроли квалитета лека. Примена хемијских, инструменталних и неинструменталних метода у фармацеутској анализи. Физичко-хемијске особине молекула лека важне у избору и развоју аналитичке методе. Стандардна оперативна процедура и статистичке методе у аналитици и контроли лекова. Валидација аналитичке методе. Идентификација и испитивање чистоће лековитих и помоћних супстанци одређивањем физичких константи. Официналне титриметријске методе у аналитици лекова. Оптичке методе у аналитици лекова. Термоаналитичке методе у аналитици лекова. Официналне апсорпционе спектроскопске методе (UV/VIS и IR) у аналитици лекова. Флуоресцентна спектроскопија. Хроматографске методе у контроли квалитета фармацеутских производа. Специјалне хроматографске технике. Гасна хроматографија. Официналне хемијске реакције за доказивање и одређивање активних супстанци. Чистоћа лекова. Стабилност лекова.</p>			
<i>Практична настава</i>			
<p>Испитивање и контрола фармацеутских супстанци и препарата према официналним фармакопејским или интерно-валидираним методама. Статистичка обрада резултата мерења. Физичко-хемијске константе фармацеутских супстанци које се користе за идентификацију, проверу чистоће и квалитета. Титриметријске методе за одређивање фармацеутских супстанци. Потенциометријске титрације у аналитици лекова. Спектрофотометрија у аналитици лекова. Хроматографске методе у контроли квалитета лекова. Испитивање стабилности и квалитета препарата. Решавање аналитичких проблема у фармацеутској анализи.</p>			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Zečević M, Malenović A, Stojanović B. Odabrana poglavlja farmaceutske regulative u kontroli lekova. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2017. ○ Ivanović D, Zečević M, Malenović A. Analitika lekova: udžbenik za laboratorijsku nastavu. Beograd: Akademija štamparija; 2004. ○ Ahuja S, Scypinski S. Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis. San Diego: Academic Press; 2001. 			
Број часова активне наставе: 75		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања, вежбе, рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми	40	усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Стручна пракса 1			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан IX семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са важећом фармацеутском регулативом и стручном литературом. Упознавање и оспособљавање студената за самостални професионални рад у апотеци по принципима Добре апотекарске праксе. Сумирање и усавршавање стечених знања и вештина из области клиничке фармације, фармацеутске технологије, фармакотерапије, фармацеутске здравствене заштите и фитотерапије. Изградња личног и професионалног става, понашања и одговорности			
Исход предмета По завршетку Стручне праксе 1, очекује се да је студент унапредио знања о лековима (активне и помоћне супстанце, фармацеутски облици), дијететским, козметичким и другим производима за заштиту здравља корисника, савладао вештине које се односе на коришћење стручне литературе, фармацеутске прорачуне, израду магистралних и галенских лекова, савладао вештине за пријем робе и контролу исте.			
Садржај предмета <i>Стручна пракса у апотекама</i> Упознавање са стручном литературом апотеке и вођење стручне евиденције. Упознавање са важећим законским и стручним прописима који регулишу израду магистралних лекова. Законска и стручна одговорност фармацеута. Распоред и намена просторија у апотеци и лабораторији. Вођење стручне евиденције (књига израде магистралних лекова, лабораторијски дневник). Вођење стручне евиденције (књига наркотике, приватних рецепата књига рокова). Провера рокова и сертификата лекова и медицинских средстава. Припрема посуђа, прибора, амбалаже и стварање услова за израду магистралних лекова. Израда, паковање и обележавање магистралних лекова на основу рецепта (провера доза и компатабилности присутних супстанци). Пријем и складиштење супстанци и медицинских средстава са посебним освртом на хладни ланац. Усавршавање стечених знања о групама фармацеутских препарата. Усавршавање стечених знања о групама дијететских препарата. Упознавање студената са дијететским производима као и могућим интеракцијама лек – дијететски производ и лек – храна. Дефектирање апотеке. Поступак расходовања лекова и одлагање фармацеутског отпада. Упознавање студената са медицинским средствима којима апотека располаже. Упознавање студената са козметичким производима којима апотека располаже. Рекапитулација градива. Решавање дилема у пракси.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Troy David, Remington -The Science and Practice of Pharmacy, Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins; 2006. ○ Swarbrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Janković S. Priručnik iz farmakologije i toksikologije. 6. izdanje. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu; 2021. 			
Број часова активне наставе:	Теоријска настава:	Практична настава:	Остали часови: 150
Методе извођења наставе Рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Интерпрофесионално образовање			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Упознавање, схватање и примена интерпрофесионалног образовања за све профиле будућих здравствених радника у сврху ефикасне сарадње међу члановима здравственог тима и постизања веће добробити за пацијента, побољшања здравствених исхода, а тиме и квалитета здравствене заштите.			
Исход предмета Знања која ће студенти стећи после савладавања предмета: описивање кључних елемената интерпрофесионалног образовања и колаборативне праксе; ефикасан и ефективан рад у тиму; препознавање улоге сваког члана здравственог тима. Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма: Препознавање и презентовање свог доприноса у заједничком пружању ефикасне здравствене заштите; размена знања са другим члановима здравственог тима и постизање најбољег за пацијента; ефикасно комуницирање са пацијентима и њиховим породицама, као и са другим члановима здравственог тима о циљевима и приоритетима здравствене неге. Ставови које ће стећи студенти после савладавања предмета: разумевање основних геријатријских синдрома, аспеката дијабетеса и акутног коронарног синдрома; ефикасно дискутовање о студијама случаја из геријатрије, акутног коронарног синдрома и незаразне болести и презентује њихова решења			
Садржај предмета <i>Практична настава</i> Интерпрофесионално образовање – ИПО (појам и значај, искуства из других земаља, евалуација). Вештине тимског рада. Колаборативна пракса – КП (тимски рад здравствених радника у циљу постизања највишег нивоа здравствене заштите). Компетенције за интерпрофесионално образовање и колаборативну праксу. Акутни коронарни синдром (етиологија, клинички знаци и симптоми, збрињавање). Дијабетес (етиологија, клинички знаци и симптоми, лечење). Анализе студија случаја из три области: Геријатрија, акутни коронарни синдром и дијабетес. За сваку област су припремљене су студије случаја, коју изводе групе студената. дефинисање улоге сваког члана здравственог тима. заједничко осмишљавање и презентовање терапијског плана у зависности од нивоа здравствене заштите. Радом група/тимова током практичне наставе координира модератор/фацитатор			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ World Health Organization: Framework for Action on Interprofessional Education and Collaborative Practice. Geneva, WHO; 2010. доступно: http://www.int.hrh/resources/framework-action/en/ ○ http://www.zdravlje.gov.rs (Nacionalni vodiči dobre kliničke prakse) ○ https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines (European Society of Cardiology) ○ https://www.acc.org/guidelines (American College of Cardiology) 			
Број часова активне наставе: 30		Теоријска настава:	Практична настава: 30
Методе извођења наставе: Практичан рад и рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава (вежбе)	50	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Статистика у фармацији			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Обука студената за рад на рачунару, комуникацију посредством рачунарске мреже и претраживање биомедицинских база података на Интернету. Обука студената и њихово оспособљавање у савладавању статистичких проблема са којима ће се сусрети у фармацеутској пракси, увођење у израду медицинских радова (прикупљање и обрада података) за студентске и друге конгресе.			
Исход предмета По завршетку наставе из предмета Статистика у фармацији од студента се очекује да стекне: основна знања познавања основа оперативног система Windows 7; вештине коришћења рачунарских система у обради текста (MS Word); вештине обраде података у табелама за унакрсна израчунавања (MS Excell); вештине графичког презентовања резултата истраживања (MS Power Point); вештине претраживања биомедицинских база података (PubMed итд.) и прикупљања и обрађивања научних информација. Од студента се очекује да познаје методе прикупљања и приказивања података. Познавање метода дескриптивне статистике, теорије вероватноће и нормалне расподеле. Познавање тестова значајности и како се врши упоређивање средине малих узорака. Познавање регресије, корелације и непараметарских метода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основе оперативног система Windows 7. Текст процесори. Програм за табеларне прорачуне. Програм за израду презентација. Веб. Е-пошта и безбедност. Вируси. Преглед база података. PubMed. Врсте података. Расподеле учесталости. Хистограми и други графикони учесталости. Медијане и квантили. Средина. Варијанса. Значајне цифре. Графикони. Особине вероватноће. Биномна расподела. Нормална расподела. Расподеле узорака. Интервали поверења. Тестирање хипотезе. Принципи тестова значајности. Нивои значајности и типови грешака. Упоређивање средина великих узорака. Т дистрибуција. Регресија. Корелација. Непараметарске методе. <i>Mann-Whitney</i> тест. <i>Wilcoxon</i> тест. <i>Spearmanova</i> корелација. <i>Hi-kvadrat</i> тест. <i>Практична настава</i> Практични примери коришћења оперативног система Windows 7. Коришћење програма за табеларне прорачуне. Креирање презентације. Преглед базе података. Решавање статистичких задатака из области расподеле фреквенција. коришћење медијане и квантила. Пробабилити. Интервал поверења, тестирање хипотезе. Употреба биномне дистрибуције. Поређење средњих вредности великих узорака. Т дистрибуција. Регресија. Корелација. Непараметарске методе. <i>Mann-Whitney</i> тест. <i>Wilcoxon</i> тест. <i>Spearmanova</i> корелација. <i>Hi-kvadrat</i> тест.			
Литература ○ Zdravković N. Informatičke metode u biomedicinskim istraživanjima, Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Zdravković N. Statističke metode u biomedicinskim istraživanjima. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Pallant J, SPSS: priručnik za preživljavanje, prevod 3. izdanja. Beograd: Mikro Knjiga; 2009.			
Број часова активне наставе: 60		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	70
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Стручна пракса 2			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Оспособљавање студената да примене знања стечена у току студија у условима апотеке. Стицање вештина комуникације са пацијентима, колегама и здравственом јавношћу. Примена стечених знања из области фармацеутске технологије, фармакологије, фармацеутске здравствене заштите, регулативе и стручних прописа. Формирање личног става и одговорности према послу и стручној јавности као и према корисницима здравствених услуга.			
Исход предмета Знање стечено током наставног процеса на предмету Стручна пракса 2 омогућиће студентима да: Уз надзор фармацеута приме, евидентирају и складишти активне и помоћне материје у галенској лабораторији; Спроводе набавку и складиштење лекова и медицинских средстава; Правилно и благовремено израде магистралне лекове; Утврде исправност прописаног лека, издају одговарајући лек, прате и пријављују нежељене ефекте; Спроводе правилну административну обраду података у апотеци. Студент ће бити оспособљен да правилно користи стручну литературу; употреби усвојено знање из области нових лекова; Рационално решава практичне проблеме из фармацеутске делатности.			
Садржај предмета <i>Стручна пракса у апотекама</i> Упознавање са стручном литературом, фармацеутски прорачуни. Просторије и апаратуре у лабораторији. Упознавање са важећим законским и стручним прописима који регулишу израду магистралних лекова. Вођење стручне евиденције (књига израде магистралних лекова, лабораторијски дневник). Припрема посуђа, прибора, амбалаже и стварање услова за израду магистралних лекова. Набавка, пријем и складиштење супстанци. Израда, паковање и обележавање магистралних лекова на основу рецепта (провера доза и компатабилности присутних супстанци). Распоред и намена просторија у апотеци. Упознавање са литературом апотеке (регисар лекова...), поделом послова и одговорности запослених. Законска и стручна одговорност фармацеута. Вођење стручне евиденције (књига наркотике, приватних рецепата књига рокова). Провера рокова и сертификата лекова и медицинских средстава.), пријем и складиштење лекова и медицинских средстава са посебним освртом на лекове из хладног ланца. Дефектирање апотеке. Поступак расходовања лекова и одлагање фармацеутског отпада. Упознавање студената са дијететским производима као и могућим интеракцијама лек – дијететски производ и лек – храна. Упознавање студената са медицинским средствима са којима апотека располаже. Праћење и пријављивање нежељених дејстава на лек. Обука на софтверу који се користи у апотеци (обрада рачуна и доставница које прате промет), спровођење набавке лекова и медицинских средстава уз надзор фармацеута. Упознавање студента са обрасцем рецепта и прописима који регулишу ову област. Утврђивање исправности рецепта у смислу режима издавања, дозе, фармацеутског облика и потребних количина. Издавање лекова уз рецепт, без рецепта из групе опојних дрога и психоактивних супстанци. Идентификација проблема везаних за употребу лекова, обрада рецепата. Развој вештине комуникација са пацијентом, колегама и лекарима. Комуникација са пацијентом, информисање пацијента како и за шта се лек користи, која су могућа нежељена дејства лека.			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Troy David, Remington -The Science and Practice of Pharmacy, Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins, 2006; ○ Swarbrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Janković S. Priručnik iz farmakologije i toksikologije. 6. izdanje. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2021. 			
Број часова активне наставе:	Теоријска настава:	Практична настава: Остали часови: 150	
Методе извођења наставе Рад у малој групи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава (вежбе)		практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Рационална и безбедна употреба биљних препарата			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета <p>Стицање свеобухватног и стручног знања о безбедној и ефикасној употреби биљних препарата у пракси, укључујући фармаколошка својства, механизме деловања, индикације, контраиндикације и потенцијалне интеракције са другим лековима. Студентима ће развити критичко размишљање и практичне вештине потребне за саветовање пацијената о рационалној примени биљних препарата, са посебним нагласком на индивидуалне здравствене потребе и специфична клиничка стања.</p>			
Исход предмета <p>Познавање различитих врста лековитих биљака и њихових активних компоненти, познавање метода класификације према терапијским својствима и поседовање знања о механизмима дејства, апсорпцији, метаболизму, дистрибуцији и излучивању компоненти биљних препарата. Познавање могућих интеракција биљних препарата са конвенционалним лековима и другим супстанцама. Упознатост са ризицима употребе биљних препарата. Оспособљеност за ефективно комуницирање са пацијентима о безбедној употреби биљних препарата, укључујући објашњавање потенцијалних ризика и користи.</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Значај биљних препарата у модерној медицини. Биљне компоненте и њихова фармаколошка својства. Процене ефикасности и безбедности биљних препарата на основу научних истраживања. Законска регулатива и стандарди. Контрола квалитета и сертификација биљних препарата. Нежељени ефекти и контраиндикације за употребу биљних препарата. Интеракције конституената биљних препарата са конвенционалним лековима и храном. Употреба биљних препарата у осетљивим популацијама: труднице и доиље, деца и старије особе. Употреба биљних препарата код особа са специфичним здравственим стањима и обољењима: алергије, хронична обољења, аутоимуне и психијатријске болести. Толеранција и зависност.</p> <p><i>Практична настава</i> Стандарди квалитета у производњи биљних препарата. Разматрање ефикасности и безбедности у реалним ситуацијама. Биљне монографије (EMA, German Commission E, ESCOP). Смернице за комуникацију са пацијентима и пружање информација о сигурној употреби биљних препарата. Анализа клиничких и студија случаја. Саветовање пацијената-симулација консултација фармацеут-пацијент. Истраживање специфичних тема везаних за употребу биљних препарата-презентација, анализа и закључци истраживања. Ресурси и алати за откривање интеракција биљних препарата и лекова.</p>			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Gorunović M, Lukić P. Farmakognozija. Beograd: Farmaceutski fakultet; 2001. ○ Schulz V, Hänsel R, Blumenthal M, Tyler VE. Rational Phytotherapy: A Reference Guide for Physicians and Pharmacists. Berlin: Springer Science & Business Media; 2004. ○ Williamson E, Driver S, Baxter K. Stockley's Herbal Medicines Interactions: A Guide to the Interactions of Herbal Medicines. 2nd ed. London: Macmillan Distribution; 2013. ○ Boullata J, Armenti V. Handbook of Drug-Nutrient Interactions. 2nd ed. Totowa: Humana Press; 2010. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		10	писмени испит
практична настава (вежбе)		30	усмени испит
колоквијуми		20	практични испит
семинари			

Студијски програм : Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Дијететски суплементи			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Омогућити студентима да разумеју примену дијететских суплемената у циљу дијетопрофилактике и дијетотерапије, као и физиолошке и фармаколошке основе суплементације исхране.			
Исход предмета По завршету наставе из предмета Дијететски суплементи од студента се очекује да стекне основна знања о познавању општих принципа суплементације исхране, физиолошких и фармаколошких основа примене нутритивних суплемената, здравствених и нутритивних изјава, актуелне законске регулативе и препорука за употребу дијететских суплемената у циљу дијетопрофилактике и дијетотерапије. Од студента се очекује да развије вештину решавања практичних проблема из домена примене дијететских суплемената, вештину тумачења анализа дијететских производа, као и правилну примену дијететских суплемената као део очувања и унапређења здравља људи.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Физиолошке основе примене дијететских суплемената. Дијететика. Механизми лучења и апсорпције воде и минерала. Механизми за варење и апсорпција протеина, аминокиселина, масти и масних киселина. Значај, развој и примена дијететских суплемената у сврху дијетопрофилактике и дијетотерапије. Основне дефиниције и поделе дијететских суплемената. <i>Практична настава:</i> Припрема узорака за анализу. Методе анализе дијететских производа. Енергетска вредност дијететског производа и декларација. Здравствене и нутритивне изјаве. Паковање дијететских производа. Примери дијететских производа.			
Литература ○ Јаковљевић В. Ganongov pregled medicinske fiziologije. Prvo izdanje na srpskom jeziku. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka; 2015. ○ Novaković B, Torović L.J. Bromatologija. Novi Sad: Medicinski fakultet; 2014. ○ Novaković B, Jusupović F. Ishrana i zdravlje. Novi Sad: Medicinski fakultet; 2014.			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, рад у малим групама			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава	30	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари	20		

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Екотоксикологија			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Студент ће се упознати са основним групама токсичних полутаната, њиховом судбином у животној средини и механизмом токсичног дејства којим загађујуће материје, које делују на нивоу индивидуе, популације и екосистема. Студенти ће се упознати са организацијом и улогом токсиколошко-хемијске лабораторије, узорковање материјала за токсиколошко-хемијску анализу (вода, ваздух, земљиште) и најзначајнијим загађивачима у животној средини.			
Исход предмета Студент ће бити оспособљен да препозна потенцијалне загађиваче у животној средини, класификује их и процени њихово штетно дејство. Студент ће савладати практична знања о методама узорковања, изоловања и токсиколошким анализама токсичних полутаната. Упознаће основне принципе терапије тровања и примене антидота. Студент ће стећи основна знања о управљању токсичним супстанцама и отпадом. Развиће критичан приступ при анализи и тумачењу резултата научних истраживања из области екотоксикологије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Организација и улога токсиколошко-хемијске лабораторије. Методама изоловања отрова из токсиколошког материјала. Мултидисциплинарност токсикологије. Критеријуми и фактори токсичност. Токсикокинетика. Однос доза-одговор. Механизам токсичног дејства. Токсично дејство отрова на органе. Мутагеност, тератогеност, канцерогеност. Најзначајнији загађивачи у животној средини. Последице загађења воде, ваздуха и земљишта. Одговор јединке, популације и екосистема на загађујуће супстанце. Утицај загађења на здравље људи. Тестови токсичности и биомониторинг животне средине. Биомаркери загађења животне средине. Основни принципи терапије тровања и антидоти. Регулатива отрова. Управљање токсичним супстанцама и отпадом. Фармацеутски отпад. Анализа епидемиолошких студија. Приказ случаја тровања. <i>Практична настава</i> Узорци и узорковање материјала за токсиколошко-хемијску анализу (вода, ваздух, земљиште). Крива односа доза-одговор. Токсикокинетички модели. Отровни гасови и лако испарљиве супстанце (узорковање и анализа). Токсични метали (узорковање и анализа). Пестициди (узорковање и анализа). Биомониторинг животне средине. Анализа епидемиолошких студија. Приказ случаја тровања. Фармацеутски отпад (одлагање лекова са истеклим роком трајања)			
Литература <ul style="list-style-type: none"> ○ Jovičić D. Ekotoksikologija. Fakultet za primenjenu ekologiju. Beograd: Futura; 2013. ○ Jokanović M. Toksikologija. Niš: Medicinski fakultet; 2010. ○ Jorgensen E, editor. Ecotoxicology. San Diego: Academic Press; 2010. ○ Klaassen CD, Amdur MO, editors. Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2013. 			
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад у малим групама			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	60
практична настава	10	практични испит	
колоквијуми		усмени испит	
семинари	30		

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације				
Назив предмета: Болничка фармацеутска пракса				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: Уписан X семестар				
Циљ предмета Упознавање студената са организацијом и радом централне и одељенских болничких апотека. Упознавање са законима и правилницима који регулишу рад апотека затвореног типа. Савладавање основних процедура у раду централне и одељенских болничких апотека. Практичан рад студената у болничким апотекама и комуникација са лекарима и пацијентима на болничким одељењима.				
Исход предмета По завршетку наставе из предмета Болничка фармацеутска пракса од студента се очекује да стекне основна знања из закона и стручних прописа који регулишу рад апотека затвореног типа, да усвоји европске смернице о болничкој фармацији са освртом на клиничку фармацију. Студент ће савладати планирање, централизовану набавку, пријем и складиштење цитостатика, антиинфективних лекова као и лекова са позитивне листе РФЗО-а за системску примену у болничкој апотеци. Студент ће савладати законске прописе који дефинишу израду магистралних лекова, вођење стручне евиденције (књига наркотика, књига рокова, књига рецепата) и терапијске смернице, праћење и превенције нежељених догађаја лекова код интернистичких пацијената.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Употреба обавезне стручне литературе у болничкој апотеци. Праћење залиха на стању болничке апотеке и редовно снабдевање. Вођење документације за пријем и издавање лекова. Упознавање са подацима које садржи кратак сажетак о леку. Утврђивање исправности рецепта у смислу режима издавања, дозе, фармацеутског облика, потребних количина и конзилијарне одлуке. Утврђивање исправности рецепта у смислу режима издавања, дозе, фармацеутског облика, потребних количина и конзилијарне одлуке. Припрема посуђа, прибора, амбалаже и стварање услова за израду магистралних лекова. Вођење стручне евиденције. Припрема лекова за дозно зависна испитивања медикаментозних алергија. Набавка, складиштење, припрема и одлагање лекова, стерилних раствора и санитетског материјала у болничким апотекама. <i>Практична настава</i> Вођење стручне евиденције. Провера рокова и сертификата лекова и медицинских средстава. Вођење документације (свеска за требовање, захтев по пацијенту, посебни обрасци и захтеви за набавку). Упознавање са тренутним стањем антибиотика на залихама болничке апотеке. Правилно попуњавање рецепта за цитостатике по посебном режиму (N1 и N2-налог). Припрема посуђа, прибора, амбалаже и стварање услова за израду магистралних лекова. Вођење књига израде магистралних лекова. Пракса у централној болничкој апотеци и у болничким апотекама				
Литература ○ Janković S. Farmakologija i toksikologija. 3. Izdanje. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2011. ○ Krajnović D, Bulat P, Bojanić V. Standardi za studentsku stručnu/kliničku praksu: medicina, farmacija, stomatologija, zdravstvena nega: vodič za obezbeđenje kvaliteta. 1. izd. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 2018.				
Број часова активне наставе: 45		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, рад у малој групи				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		70	писмени испит	30
практична настава			практични испит	
колоквијуми			усмени испит	
семинари				

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Завршни рад - истраживање			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Едуковање студената за самостално осмишљавање и дизајнирање истраживачких пројеката, њихову реализацију и анализу. Стицање компетенција у проналажењу релевантних извора путем претраге домаћих и међународних база података, као и усвајање вештина примене адекватне методологије истраживачког рада, као и примена претходних знања из области статистичке обраде и анализе резултата, чиме се студентима омогућава свеобухватан приступ у истраживачком процесу и подстиче критичко размишљање.			
Исход предмета Припрема и оспособљавање студента за самосталну израду, спровођење и одбрану завршног рада.			
Садржај предмета Завршни рад студента се реализује под надзором ментора и укључује следеће кораке: одређивање теме завршног рада, израда детаљног истраживачког плана, претрага релевантне литературе, спровођење истраживања са применом одговарајућих статистичких метода, интерпретација добијених резултата и њихова дискусија – све у циљу оспособљавања студената за самосталну израду и одбрану рада. Процедура пријаве завршног рада је дефинисана Правилником о изради завршних радова на основним, основним академским и интегрисаним студијама на Факултету медицинских наука у Крагујевцу, а детаљна упутства су доступна на званичној веб страници Факултета.			
Литература ○ Литература у области истраживања којом ће се студент бавити ○ Релевантна литература препоручена од стране ментора			
Број часова активне наставе: 250		Теоријска настава:	Практична настава: СИР: 250
Методe извођења наставе Консултативни рад са ментором, прикупљање и анализа литературе, спровођење истраживачког дела, интеграција теоријских сазнања и резултата истраживања у писаној форми, припрема презентација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
истраживачки рад	40	писмени испит	
израда нацрта писаног пројекта	30	презентација и одбрана нацрта писаног пројекта	30
колоквијуми			
семинари			

Студијски програм: Интегрисане академске студије фармације			
Назив предмета: Завршни рад – израда и одбрана			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 10			
Услов: Уписан X семестар			
Циљ предмета Завршни рад – израда и одбрана има за циљ оспособљавање студената за практичну примену знања и вештина стечених током студија; примена истраживачке методологије на конкретном практичном или теоријском проблему; примена вештина из области статистичке анализе података као и адекватно табеларно-графичко приказивање резултата; развој способности за ефикасну интерпретацију и презентацију истраживачких налаза у писаној форми и кроз усмену одбрану.			
Исход предмета Успешна одбрана завршног рада и стицање компетенција за даљи научноистраживачки рад и самостално публиковање резултата својих истраживања – усвајање вештина и знања која ће користити у процесу континуиране едукације, као и у суочавању са будућим академским или професионалним изазовима			
Садржај предмета Завршни рад - израда и одбрана представља завршну фазу академског процеса. Након детаљних консултација са ментором, током којих су артикулисани тема и као дизајн и методологија истраживања, идентификовани релевантни извори и спроведена статистичка анализа добијених података, студент приступа самосталној изради и одбрани рада. Завршни рад мора бити композиран у следећем формату: увод, циљеви, материјал и методе, резултати, дискусија, закључак и референце. Технички параметри рада су дефинисани Правилником о изради завршних радова на основним, основним академским и интегрисаним студијама на Факултету медицинских наука у Крагујевцу. Рад мора добити афирмативне оцене од два рецензента. Након добијања позитивних рецензија, финална укоричена верзија завршног рада, заједно са извештајима рецензента, предаје се Студентској служби. Након наведеног заказује се термин за јавну усмену одбрану пред трочланом комисијом. Комисија врши евалуацију дипломског рада оценама у распону од 5 до 10, при чему се позитивна оцена (6-10) интегрише у просечну оцену студента. Неуспешно браћен дипломски рад се оцењује оценом 5. По завршетку одбране, сва неопходна документација се предаје Студентској служби како би се издало званично уверење о дипломирању.			
Литература ○ Литература у области истраживања којом ће се студент бавити ○ Релевантна литература препоручена од ментора			
Број часова активне наставе:	Теоријска настава:	Практична настава: Остали часови: 90	
Методе извођења наставе Консултативни рад са ментором, прикупљање и преглед литературе, спровођење истраживачког дела, синтетисање теоријских сазнања и резултата истраживања у писаној форми, презентација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		одбрана завршног рада	30
колоквијуми			
израда завршног рада	70		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: General and inorganic chemistry			
Course status: Mandatory			
ECTS: 8			
Prerequisites: Enrolled in I semester			
Course unit objective Acquiring the basic knowledge and skills of atomic and molecular structure and of chemical changes, chemical bonds, general properties of solutions, general features of the reactions and the main parameters which affect these properties, elements of thermodynamics and kinetic as well as understanding the chemistry of elements and their compounds together with the laws of chemical periodicity.			
Learning outcomes of course unit After listening and passing the course, students will know and understand the basic terms in the field of general and inorganic chemistry. The student will be able to solve chemical problems, carry out the synthesis of chemical preparations, apply all chemical methods of sample separation and analysis, predict and analyze the course of chemical reactions, solve all types of calculations in the chemical (galenic) laboratory, plan and organize work in the chemical laboratory and apply acquired knowledge for pharmacy studies at higher years.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Matter and energy. Basic chemical concepts and basic chemical laws. Periodic table of elements. The structure of the atom. Chemical bonds and theories of chemical bonds. Intermolecular interactions. State of matter and aggregate states. Laws of behavior of an ideal gas. Types and energy changes of chemical reactions. Oxido-reduction equations. Basic thermochemical laws. Basic types and properties of inorganic compounds. Coordination compounds and their importance for the living world. Dispersion systems. Solutions, quantitative composition, colligative properties and pH value of solutions. Chemical kinetics and equilibrium. Properties of electrolytes, their solutions and role in the body. Acids and bases. Ionic product of water. Buffers, their role in the body and calculation of pH value. Balances in heterogeneous systems. Solubility product constant. Hydrolysis and hydrolytic reactions in the body. Systematic study of the elements of the main groups and subgroups of the periodic system and their compounds. Bioelements. Bioligands. Metalloenzymes. <i>Practical classes</i> Getting to know the laboratory, dishes, equipment and laboratory techniques. Determination of the relative atomic mass of magnesium. State of matter and aggregate states. Determination of the standard molar volume of CO ₂ . Demonstration experiments of different types of chemical reactions. Basic types and properties of inorganic compounds. Obtaining acids, bases and salts. Preparation of solutions of certain concentrations. Diffusion, osmosis and preparation of physiological solution. Electrolyte solutions and their balances. Conductivity of the solution. Reactions of acids and bases and their importance. Measurement and calculation of pH values of solutions and physiological fluids. Preparation of buffer and calculation of pH value. Solubility and solubility product. Reactions of aqueous salt solutions. Salts in the body and the importance of hydrolysis. Properties of inorganic compounds. Reactions of elements of the main groups and subgroups of the periodic system and their importance in the living world. Biological significance of transition elements.			
Literature: <ul style="list-style-type: none"> ○ Petrucci R, Herring F, Madura J, Bissonnette C. General Chemistry: Principles and Modern Applications. 10th Ed. Toronto, Ontario: Pearson Canada Inc; 2011. ○ McMurry J, Hoeger C, Peterson V, Ballantine D. Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry. Edinburgh: Pearson; 2014. ○ Strohfeldt AK. Essentials of Inorganic Chemistry - For Students of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences and Medicinal Chemistry. UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2015. 			
Number of active teaching hours: 90		Lectures: 60	Practice: 30
Teaching methods Problem-oriented teaching, solving tasks, practical exercises.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	50
practical classes	20	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical biology with genetics			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in I semester			
Course unit objective Acquiring knowledge about the basic structure and function of cells, plant tissues and organs, as well as understanding the functioning of the human cell at the molecular level, especially its genetic material.			
Learning outcomes of course unit Knowledge about cell structure; differences between prokaryotic and eukaryotic cells and between plant and animal cells; the morphology and role of the cellular organelles; transport of matter across the cell membrane; organization and function of plant tissues and organs; reproduction of unicellular and multicellular organisms; Knowledge of the human karyotype; organization and function of the human genome, DNA and genes; mechanism of DNA replication; processes in protein synthesis and regulatory mechanisms of gene expression; chromosomal aberrations and mutations; types of inheritance; the basic principles of genetic engineering.			
Course unit contents			
<i>Theoretical classes</i> Organization of prokaryotic and eukaryotic cells. Plant and animal cells. Cell organelles. Cell membrane -structure, transport of molecules through the cell membrane. Plant tissues and organs. Reproduction of unicellular and multicellular organisms. Gametogenesis. Organization and function of the human genome. Chromosomes of eukaryotes. Nucleic acids - structure and functions. DNA replication. Protein synthesis – transcription and translation. Regulation of transcription and translation. Gene mutations. Basics of pharmacogenetics and teratogenic agents. Chromosomal aberrations: structural and numerical. Patterns of inheritance. Genetic engineering - recombinant DNA technology.			
<i>Practical classes</i> Differences between prokaryotic and eukaryotic cells. Differences in the structure and function of plant tissues and their connection within plant organs and the whole organism. Gametogenesis: solving problems for gametogenesis. Methods in human cytogenetics: direct and short-term cultivation methods. Peripheral blood lymphocyte culture. Methods of human chromosome staining: analysis of human chromosomes stained with ordinary dye and G technique. Tests in genotoxicology. Mendel's inheritance - solving problems. Non-Mendelian inheritance – polygenic and multifactorial inheritance. Recombinant DNA methods in medicine.			
Literature			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Turnpenny PD, Ellard S. Emery's Elements of Medical Genetics. Philadelphia: Elsevier; 2012. ○ Strachan T, Read A. Human molecular genetics. New York:Garland Science; 2010. ○ Turnpenny P, Ellard S. Emery's Elements of Medical Genetics, 15th Edition. Philadelphia: Elsevier Science; 2017. 			
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practice, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums	40	oral exam	60
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Fundamentals of human morphology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in I semester			
Course unit objective Acquiring knowledge and skills to describe macroscopic, i.e. anatomical and microscopic, i.e. the histological structure of the human organism.			
Learning outcomes of course unit After successfully completing the course, students will be able to: identify and describe the anatomical structures of skeletal, muscular, cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, urogenital, nervous and endocrine systems, identify and describe the anatomy of the sensory organs, demonstrate sufficient knowledge about the structure and function of the human body, develop a vocabulary of appropriate terminology to effectively communicate anatomy-related information to future coworkers. As well as use common microscopic methods to study cells, tissues and organs in the laboratory, describe different types of cells, especially human cells; functional and structural similarities and dissimilarities between them, describe the structure and function of nuclei, organelles and other cellular components, understand fundamental facts regarding structure, cellular arrangement and microscopic anatomy features of human tissues, understand fundamental characteristic about structure and basic function of human organs within the organ systems.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Practical aspects of human morphology: Basic anatomical nomenclature. Anatomical planes and lines. Anatomy of skeletal, muscular, cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, urogenital, nervous and endocrine systems. Anatomy of the sensory organs. Fundamentals of human morphology PART 2: begins with a brief introduction to histological methods for light microscopy and describes the general principles of tissue preparation and examination. The course then goes on to discuss the basic characteristic of the cell structure, morphology of various cell types, cellular arrangements that form the four primary tissues (epithelium, connective tissue, muscle, nerve), and the fundamental microscopic anatomy of human organs within organ systems. <i>Practical classes</i> Fundamentals of human morphology: Basic anatomical nomenclature. Anatomical planes and lines. Anatomy of skeletal, muscular, cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, urogenital, nervous and endocrine systems. Anatomy of the eye and the ear. The laboratory component of the course generally parallels and reinforces lecture concepts through the use of models, skeletal materials and cadaver demonstration. Microtechniques and microscopy, Cytoplasm and nucleus, Epithelial tissue and glands, Connective tissue, Muscular tissue, Nervous tissue, Digestive System, Cardiovascular System, Respiratory System, Urinary System, Endocrine System, Female and male Reproductive System, Eye and Ear, Nervous System.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Vipula, Atula. Human Anatomy and Physiology: For Undergraduate Students of Pharmacy, Nursing, Physiotherapy and Other Paramedical Sciences. London: Laxmi Publications Pvt. Limited; 2018. ○ Mescher AL. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. 15th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2018. 			
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30
Teaching methods: Lectures, practice.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		30	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Communication skills and ethics			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in I semester			
Course unit objective Understanding and adopting the principles of certain types of communication (verbal and non-verbal communication), health communication (diagnostic and therapeutic) and complex communication skills (empathy, assertiveness, active listening). Training students to establish quality contact with different users of health services, as well as for teamwork in health and communication with the non-health sector.			
Learning outcomes of course unit After listening and passing the exam from this subject, students will know and understand the structure, role and importance of applying communication skills. Will be able to communicate assertively with diverse individuals and groups in the medical environment and apply active listening and empathic skills.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to communication skills. Verbal and non-verbal communication skills. How to communicate in writing. History of Communication Skills. The concept of empathy. Assertiveness. Personality types and communication. Communication skills depending on the specifics of the personality. Communication depending on cultural and social specificities. Communication with people with special needs. Professional communication in healthcare. Presentation skills. Relations with the public. Communication within the institutions of the system and outside the institutions. The role of information technologies in communication. Telemedicine. Communication with sick children and adolescents. Basic principles of communication with parents of children and adolescents. Communication with the geriatric population. Communication skills with dementia patients. Specifics of communication in the conditions of the COVID-19 pandemic. Preparation for carrying out diagnostic and therapeutic procedures. Informed consent of the patient. The importance of communication in maintaining and improving compliance. Communication skills with people with mental disorders. Patient communication skills related to participation in clinical research. <i>Practical classes</i> Practical aspects of applying assertiveness and empathy in communication. Formulation of a written request. Acquaintance of students with the method of preparation and presentation of the seminars they will prepare. Practical aspects of professional communication in healthcare. Preparation and delivery of an oral presentation. Practical application of telemedicine. Providing adequate information to the patient as part of the preparation for diagnostic therapy.			
Literature: o Beardsley RS, Kimberlin CL, Tindall WN. Communication Skills in Pharmacy Practice: A Practical Guide for Students and Practitioners. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.			
Number of active teaching hours: 45		Lectures: 15	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practice, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Physical education			
Course status: Mandatory			
ECTS: 2			
Prerequisites: Enrolled in I semester			
Course unit objective Acquaintance of the student with the importance and possibilities of applying physical activity in preserving health			
Learning outcomes of course unit Upon completion of physical education classes, the student is expected to acquire basic knowledge about the role and importance of physical activity in maintaining human health, the effects of physical activity on human organic systems, basic kinesiology principles of human movement analysis, basic methods and means of developing human physical abilities, the importance to maintain a correct postural attitude during daily activities, as well as to acquire knowledge and skills from the chosen sports branch.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Exercise and health – epidemiological studies. The impact of exercise on organ systems of human body. Physical performance development. Anatomical and physiological fundamentals of human motion. Kinesiological analysis. Postural status. Fatigue and overtraining. <i>Practical classes</i> Exercise according to the plan and program of the chosen sport (swimming, folklore, physical preparation, corrective gymnastics, aerobics, basketball, volleyball, handball, futsal, table tennis, archery, chess, bowling, activities in nature).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Hardman AE, Stensel DJ. Physical activity and health: the evidence explained. London: Routledge; 2009. ○ Scott P. Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance. New York: McGraw-Hill Higher Education; 2014. 			
Number of active teaching classes: 15		Lectures: 15	
		Practice: Other classes: 45	
Teaching methods Theoretical and practical teaching in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
activity during the lecture	20	written exam	30
practical teaching	20	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Analytical chemistry			
Course status: Mandatory			
ECTS: 8			
Prerequisites: Enrolled in II semester			
Course unit objective Mastering the knowledge and skills that will enable students to perform practical work in a chemical laboratory, so they can conduct qualitative and quantitative analysis of pharmaceutical preparations and verify their purity			
Learning outcomes of course unit After mastering the program, students will gain knowledge about: qualitative and quantitative analysis and methods of checking the purity of pharmaceutical important preparations. After taking the course and passing the exam, students will be able to successfully and safely handle equipment and chemicals used in the analysis and synthesis of pharmaceutical important compounds. After mastering the program, students will have: a rational approach to the analysis of compounds, a proper relationship to available resources (chemicals, equipment, accessories, etc.) in the analysis and synthesis of pharmaceutical preparations, as well as a rational relationship to the conditions under which laboratory experiments are performed, a proper relationship to laboratory procedures and dangers that may occur during work in the laboratory.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to analytical chemistry and its importance. Theoretical basis of chemical methods of analysis; Solutions (concentration and activity). Chemical balance. Acid-base reactions. Complex building reactions. Deposition reactions; Redox reactions. Qualitative chemical analysis. Analysis of cations and anions. Quantitative chemical analyses. Volumetric methods of analysis. Acidimetry and alkalimetry. Complexometry. Precipitation titrations. Oxidimetry and reductometry. Calculations in volumetrics. Gravimetric methods of analysis. <i>Practical classes</i> Introduction to experimental work. Preparation of a solution of precisely determined concentration. Calculation tasks. Acid-base reactions. Complex building reactions. Deposition reactions. Redox reactions. Proof reactions of cations of the first and second groups. Proof reactions of cations of the third, fourth and fifth groups; Proof reactions of anions; Preparation of standard solution. Calculations. Acid-base titrations. Complexometric titrations. Precipitation titrations. Oxidimetry and reductometry. Redox-titrations. Calculations in volumetrics. Examples of gravimetric determinations. Calculations in gravimetry.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Somenath M. Sample preparation techniques in analytical chemistry. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2003. ○ McMurry J, Hoeger C, Peterson V, Ballantine D. Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry. 7th ed. Boston: Pearson Education; 2013. ○ Atkins P, de Paula J, Keeler J. Atkins' Physical Chemistry. 11th ed. Oxford: Oxford University Press; 2017. ○ Ansel H, Stockton J. Pharmaceutical Calculations. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2016. 			
Number of active teaching classes: 90		Lectures: 60	Practice: 30
Teaching methods Lectures, discussion, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		30	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Organic chemistry 1			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in II semester			
Course unit objective Master the knowledge and skills in organic chemistry that will enable students to clearly see and understand the relationship between the structure and properties of organic compounds and easier acquisition of knowledge from all areas of pharmacy.			
Learning outcomes of course unit After mastering the program, students will gain knowledge about the basics of organic chemistry, the structures of atoms and chemical bonds, acidity and basicity, the basic principles of stereochemistry, the chemistry of functional groups, reactions involving various compounds, as well as the basic principles of organic synthesis and their importance in biological systems and medicinal chemistry. During the course, students will acquire the skills to recognize, synthesize and purify many bioactive molecules, they will get acquainted with many classes of organic compounds important for the preparation of preparations. In addition, they will learn about chemical syntheses, chemical transformations and physiological effects of the mentioned groups of compounds and methods for purification and identification of certain types of compounds essential for the preparation of preparations in the laboratory.			
Course unit contents			
<i>Theoretical classes</i> Fundamentals of Organic chemistry and its significance for Farmaceutical chemistry. Strucute of atom. Bonding in Organic Compounds. Hydrocarbons (alkanes, alkenes, alkynes, diens) Aromatics hydrocarbons. Alkyl- and aril-halides. Alcohols and ethers. Aldehydes and ketones, Reactions at the carbonyl group. Carboxylic acids and derivatives. Amines. Phenols. α,β -unsaturated carbonyl compounds. Heterocyclic compounds. Carbohydrates. Amino acids. proteins, and nucleic acids. lipides and oils. Mechanism of reactions in Organic chemistry. Mechanism of the organic synthesis and their significance in the biological system and medicinal chemistry.			
<i>Practical classes</i> Laboratory glassware and equipment. Destilation of organic compounds. purification and drying of the solvent. Qualitatively detection of different organic compounds. Mechanism of free-radical reaction substitution of alkane. Reaction of addition. Synthesis and characterization of acetylene. Mechanism of reaction electrophilic aromatic substitution. Preparation of organic Alkyl- and aril- halides. Differences between mechanisms Sn1 и Sn2 reaction of nucleophilic substitution Differences between mechanisms E1, E2 и E1св elimination reactions. Preparation of Alcohols, Chemical properties of alcohols. Syntesis of aromatic ethers. Evidence reactions for aldehydes and ketones. Preparation of Carboxylic acids. Preparation of esers. Using carbanion in the reaction of condensation. Organometallic Compounds. Evidence reactions for amines. Reactions of amines and nitric acid. Proving mechanisms of some reactions. Planing of organic synthesis. Examples of nucleophilic and electrophilic reagents. Chromatography. Using of Cyclization reactions in the preparation of natural products and physiologically active compounds.			
Literature			
<ul style="list-style-type: none"> ○ McMurry J, Hoeger C, Peterson V, Ballantine D. Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry. Edinburgh: Pearson; 2014. ○ Smith MB, March J. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. 6th ed. Hoboken: Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc.; 2007. 			
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical classes, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	40
practical classes	30	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Fundamentals of human physiology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisite: Enrolled in II semester			
Course unit objective Acquaintance of students with the basic physiological processes and mechanisms of the human body. Understanding the basic principles of functioning of different cells, tissues and organs as a single functional unit. Acquaintance of students with regulatory and control mechanisms in the human body. Understanding the importance of assessing basic techniques and procedures for obtaining parameters of the functional status of the human organism.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of classes in the subject Fundamentals of human physiology, the student is expected to acquire basic knowledge in the following areas: basic physiological principles of the functioning of cells, tissues and the organism as a whole; control mechanisms of maintaining hemostasis. The student is expected to master the following skills: recognition of the importance of maintaining the body's functions in the physiological range, as well as the consequences of imbalances in the development of physiological processes in the development of diseases.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Physiology of cell membranes; Cell membrane potentials; Physiology of skeletal muscles; Physiology of smooth muscles; Membrane potentials of cardiac cells; Analysis of cardiac cycle elements; Hemodynamic characteristics of the cardiovascular system; Physiological characteristics of specific elements of the circulatory system; Regulation of the cardiovascular system; Analysis of elements involved in gas exchange systems; Gas transport and regulation of breathing; Analysis of the process of urine formation; The role of the kidneys in maintaining the content and concentration of body fluids; Regulation of acid-base balance; Hematology; Motor functions of the gastrointestinal system; Secretory functions of the gastrointestinal system; Regulation of food intake and energy metabolism; Analysis of the elements and principles of functioning of the endocrine system; Pituitary and thyroid hormones; Hormonal regulation of glycemia and calcemia; Physiology of the reproductive system; Basic principles of neurophysiology; Neurophysiology of sensors; Control of motor functions; Regulation of mood and behavior; Higher intellectual functions, learning and memory; Autonomic nervous system; Physiology of sight and hearing, smell and taste. <i>Practical classes</i> Basic principles of work in the laboratory. Disorders of neuromuscular transmission. Electrocardiography. Arterial pulse. Arterial blood pressure. Spirometry. Determination of blood groups in the ABO system. Renal clearances. Disorders of secretion in the digestive tract. The basic principles of composing a daily meal. Tests to assess thyroid function. Tests for evaluation of glycoregulation. Tests for early diagnosis of pregnancy. Examination of sensory functions. Examination of clinically important reflexes. Autonomic reflexes. Examination of the sense of sight: Determination of the nearest and farthest point of clear vision. Determination of visual acuity. Examination of the quality of color vision. Determining the width of the field of view using the perimeter. Proving the existence of the blind spot (Marriott's experiment).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Barrett KE, Barman SM, Yuan J, Brooks H. Ganong's review of Medical Physiology. 26th edition. New York: McGraw-Hill; 2019. ○ Guyton AC, Hall JE. Medical physiology (translation of the tenth or eleventh edition). Belgrade: Contemporary Administration; 2003. 			
Number of active teaching hours: 90		Lecture: 60	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes	15	practical exam	
colloquiums	35	oral exam	50
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Introduction to pharmaceutical technology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in II semester			
Course unit objective Students should learn and master the skills necessary for the preparation of galenic preparations. Students should learn all kinds of pharmaceutical calculations, ways to check the dosage of galenically prepared preparations, the correct selection of medicinal substances, bases and constituents, to understand and master the knowledge of the technological methods necessary for the production and storage of different forms of galenic medicinal preparations, as well as to acquire knowledge how different galenic preparations are packaged, labeled and dispensed.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course, the student is expected to acquire knowledge of the basic classification and labeling of drugs and medicinal substances, pharmaceutical recalculations of quantities of medicinal substances and other components for the production of galenic preparations. The student is expected to master standard methods in the production and dispensing of galenic preparations, as well as the procedures for packaging, labeling and storing various forms of galenic preparations. After mastering the program, the student will acquire the necessary skills in pharmaceutical technology for the production of galenic preparations and be able to analyze standard criteria for the production of galenic preparations and understand the professional and social responsibilities of pharmacists in processes that require precision and accuracy in calculations.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Reference literature in pharmacy. Galenic pharmacy. Method of preparation and division of powders, triturates and solutions according to the pharmacopoeia. Extractive medicinal preparations. Examples of pharmacopoeial regulations for obtaining herbal drug extracts. Method of preparation and distribution of suspensions, emulsions and syrups. Colloidal solutions and gels. Medicinal ointments and preparations for protecting the skin from the sun. Creams as pharmaceutical bases. Stearic creams. Microbiological quality of medicinal preparations. Methods of sterilization. Standards in pharmaceutical practice. Production, storage and dispensing of galenic medicine. <i>Practical classes</i> Practical examples from reference literature. Getting to know the laboratory, laboratory dishes, equipment and laboratory techniques. Practical aspects of magisterial and officinal prescription for galenic drugs. Practical tasks from pharmaceutical calculations. Dose types and dosage checks. Analysis of completed examples of powders for external and internal use, solutions, suspensions, emulsions, ointments, creams, syrups, suppositories and their packaging, signing and issuance. Identification of basic types of pharmaceutical packaging. Sterilization of medicinal preparations; preservation of medicinal preparations.			
Literature ○ Marriott JF, Wilson KA, Langley CA, Belcher D. Pharmaceutical Compounding and Dispensing. London: Pharmaceutical Press; 2006 ○ Rees JA, Smith I, Smith B. Introduction to Pharmaceutical Calculations. London: Pharmaceutical Press; 2009.			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Teaching is done by theoretical-methodology lectures and practical work.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		45	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			15

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: English language in pharmaceutical practice			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in II semester			
Course unit objective Acquaintance of students with professional terms in English.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course, the student is expected to: understand the proper and appropriate use of general and specialized terminology in English; be familiar with various grammatical concepts and structures; possess communication skills in English; know translation techniques; master conversation in English; have translation skills to and from English; possess essay writing skills; have the ability to use professional literature in English, as well as search foreign databases on the internet.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Pharmacy Practice. Pharmacy as an Interdisciplinary Science and Pharmacy Education. Medicines, How Your Pharmacy Fills Your Prescription Order. Vitamins, Drug Side Effects. Laboratory Glassware. Laboratory Equipment. Drug Dependence. Avoiding Food and Drug Interactions. Pharmacognosy and Phytochemistry. Antibiotics, Innate Immunity. Drug Administration. <i>Practical teaching</i> Translation of short texts from and into English; writing an essay in English; grammar exercises; conversation on a given topic; oral retelling of the text.			
Literature ○ Kernican L. English Language in Pharmacy Practice. Beograd: Grafopan; 2005. ○ Lazić D. English for Students of Medicine. Kragujevac: Medicinski fakultet; 2003.			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practice and work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	
practical classes	5	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	50
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Introduction to pharmaceutical practice			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in II semester			
Course unit objective Enable students to acquire knowledge and skills related to the practical aspect of pharmacists' work within various professional orientations of pharmacists in the health care system, the domain of industrial pharmacy, within the framework of drug regulation, scientific drug research; to develop a rational approach to problems in practice, to acquire skills for identification and evaluation of evidence derived from scientific research.			
Learning outcomes of course unit Based on the primarily acquired knowledge and skills, the student is expected to be able to connect knowledge on the following topics: history of pharmacy; the concept of health and the factors that determine it; organization of health systems; basics of pharmaceutical health care, professional orientation of a graduated pharmacist within the health system; basic principles of professional communication; basic principles of good practices; development, experimental and clinical testing of drugs; medicine, distribution of medicines, storage of medicines, basis for prescribing and issuing medicines; basic concepts of pharmacology, pharmacokinetics, pharmacodynamics, pharmacy, pharmacoepidemiology, pharmacoconomics and pharmacovigilance; medication management; the role of the pharmacist in the process of discovering and interpreting the results of interactions between drugs, the basics of clinical pharmacy, the basics of radiopharmacy, the basics of evidence-based pharmacy and the basics of critical evaluation of professional publications.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> History of pharmacy, basis of health policy in RS. The concept of health care in the RS. Basics of pharmacy and pharmacology. Good clinical practice in drug testing. Preclinical and clinical testing of drugs, design of clinical studies. Classification and nomenclature of drugs. The role of the pharmacist in outpatient pharmacy and hospital pharmacy. Drug interactions. Basic concepts of pharmacoepidemiology. Basic concepts of pharmacoconomics, pharmacovigilance and radiopharmacy. The concept of evidence-based pharmacy. <i>Practical classes</i> Practical aspects of pharmaceutical health care and basic principles of drug prescription. The role of pharmacists in the clinical testing of drugs and the process of registration and marketing of drugs. The role of the pharmacist in the process of issuing drugs, managing drugs, discovering and interpreting interactions between drugs, pharmaco-economic evaluation of drugs, pharmacovigilance system. Practical aspects of the pharmacist's work in the field of radiopharmacy. Search databases relevant to evidence-based pharmacy and the basis of critical analysis of therapeutic studies, pharmaco-economic studies, systematic reviews and meta-analyses			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Winfield AJ, Richards RME. Pharmaceutical Practice. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. ○ Stephens M. Hospital Pharmacy. London: Pharmaceutical Press; 2023. ○ Robin H. Handbook of Pharmacy Health Education. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press; 2016. ○ Langley CA, Belcher D. Applied Pharmaceutical Practice. 1st ed. London: Pharmaceutical Press; 2008. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	
Practice: 15			
Teaching methods Monological, dialogic, practice and practical activities			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	70
practical classes	30	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Fundamentals of biochemistry			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in III semester			
Course unit objective The aim of the course is to familiarize students with the following areas of biochemistry: Classification and roles of biomolecules; Basics of enzymology and diagnostically important enzymes; Metabolism of carbohydrates, lipids, proteins and nucleotides; Integrative metabolism; Biochemical aspects of drug action.			
Learning outcomes of course unit Knowledge acquired during the Fundamentals of Biochemistry course should enable students to: understand the functioning of a living organism at the molecular level; Recognize the biochemical disorders that are the basis of various metabolic disorders; Interpret laboratory findings of enzyme activity; Understand the biochemical mechanism of drug action.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to biochemistry, General enzymology. Clinical enzymology. Carbohydrate metabolism - classification of carbohydrates, structure, digestion, glycolysis, PDH complex, Krebs cycle, pentose phosphate pathway, glycogenesis, glycogenolysis, gluconeogenesis. Lipid metabolism - classification and structure of lipids, fatty acid metabolism - catabolism and anabolism, ketone body metabolism, phospholipid metabolism, cholesterol metabolism. Nucleotide metabolism - classification, roles and structure of nucleotides, anabolism and catabolism of nucleotides. Protein metabolism - protein structure, classification of amino acids, protein digestion, protein synthesis, amino acid metabolism. Metabolism of water and bioelements - classification of bioelements, roles of different bioelements. Integrative metabolism - the connection between the metabolism of carbohydrates, lipids and proteins, the state of satiety, the state of starvation. Biochemical aspects of drug action - statins, cytochrome P450, proton pump inhibitors, xanthine oxidase inhibitors. <i>Practical classes</i> Presentations of cases of practical application of theoretical knowledge - interpretation of various pathogenetic mechanisms of metabolic disorders that are the basis of various diseases.			
Literature ○ Liberman M, Peet A. Marks' basic medical biochemistry: a clinical approach. 6th ed. Philadelphia [etc.]: Wolters Kluwer; 2023 ○ Garrett RH, Grisham CM. Biochemistry. 7th ed. Boston: Cengage Learning; 2023.			
Number of active teaching hours: 75		Lecture: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	70
practical classes	30	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical botany			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in III semester			
Course unit objective Acquiring knowledge in the field of pharmaceutical botany, with special emphasis on taxonomic classification, anatomy, cytology and morphology of plants that are used in medicine and pharmacy, as well as the skills of practical application of acquired knowledge in order to identify medicinal plants and herbal drugs.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course, students will be familiar with the basics of the biological functioning of plant cells and organs, as well as the anatomy and morphology of plants with special emphasis on plants that are used in medicine and pharmacy. Also, students will be able to understand the taxonomic classification, as well as to connect the taxonomic classification with the possible effects that plants can exhibit. In addition, students will be familiar with the correct nomenclature of plants, as well as methods for their identification in the laboratory and in the field.			
Course unit contents			
<i>Theoretical classes</i> Importance of taxonomic classification of plants. Concept of species, taxonomic categories, and nomenclature. Ways of growing and collecting medicinal herbs. Methods of plant propagation. Systematics, general characteristics and representatives of plants that contain alkaloids, heterosides, saponosides, tannins, essential oils and other active principles and are used in medicine and pharmacy with the observation of the most important microscopic and macroscopic characteristics. Basic concepts of biology, physiology, and morphology of plant cells. Processes of photosynthesis and transpiration. Processes of synthesis of secondary plant metabolites.			
<i>Practical classes</i> Practicing the taxonomic classification of plants used in medicine and pharmacy. Latin names of plants and herbal drugs - rules, labels, ways of writing, ways of specifying plant species. Introduction to the microscope, parts of the microscope, preparation of microscopic preparations, coverslips and slides and fixatives, correct and safe use of the microscope, placement of preparations, changing the magnifying element, changing the level of illumination, changing the filter. Morphoanatomical characteristics of a plant cell, observing organelles. Performing histological tests on the prepared preparations, Observing the morphoanatomical characteristics of plants, plant organs and herbal drugs containing alkaloids, heterosides, saponosides, tannins, essential oils and other active principles, which were covered in the lecture. Identification of herbal drugs in a mixture of several herbal drugs. Going out on the field. Identification of medicinal plants in the field, ways of collecting and preserving herbal drugs. Herbarium and the importance of herbarium for the examination of plants that are used in medicine and pharmacy, the concept of vouchers. Application of new technologies in botanical research.			
Literature ○ Mauseth JD. Botany: An Introduction to Plant Biology. Burlington: Jones & Bartlett Publishers; 2014.			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	40
practical classes (exercises)	30	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Fundamentals of human pathophysiology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in III semester			
Course unit objective The main goal of the course is to acquaint students with the causes and mechanisms of disease (including expected changes in laboratory indicators of organ function), as well as treatment options, based on understanding the pathophysiological mechanisms and target points for drug action.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course in Fundamentals of human pathophysiology, the student is expected to acquire basic knowledge of: the main etiological factors of pathophysiological processes; molecular and cellular basis of disorders in various organs and organ systems; mechanisms of cell damage and death, tumor formation, inflammatory reactions; etiopathogenesis of basic metabolic and functional disorders; the interconnection and impact of the pathophysiological process in one organ on other organs and the organism as a whole; the significance of laboratory and functional tests for the diagnosis and etiopathogenetically conditioned therapy of various diseases; basic mechanisms of action of chemical agents and drugs; possible sites of therapeutic interventions. At the end of the course in Fundamentals of human pathophysiology, the student is expected to master the skills of applying the acquired theoretical knowledge in recognizing specific diseases and their causal factors.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to pathological physiology. Health and disease. Homeostasis disorders. Adaptation, aging and cell death. Malignant cell transformation. Non-specific and specific protection of the organism. Hypersensitivity reactions and autoimmunity. Pathophysiology of inflammation and infection. Exogenous intoxications. Local circulation disorders. Etiopathogenesis of shock syndrome. Disorders of water and mineral metabolism. Disorders of the metabolism of organic substances. Disorders of energy metabolism. Disorders vitamin metabolism. Pathophysiology of cardiovascular, respiratory, hematopoietic, endocrine, gastrointestinal, urinary, nervous system and bone diseases. <i>Practical teaching</i> Presentation of clinical examples: The influence of heredity, exogenous factors and risk factors in the etiopathogenesis of various pathological conditions. Homeostasis disorders. Adaptation, aging and cell death. Malignant cell transformation. Tumor markers in the diagnosis of malignant diseases. Non-specific and specific protection of the organism. Hypersensitivity reactions and autoimmunity. Etiopathogenesis of acute and chronic inflammation. Laboratory diagnosis of inflammation. Acute and chronic intoxications. Local circulation disorders. Etiopathogenesis of shock syndrome. Laboratory diagnostics disorders of water, sodium and potassium metabolism; interpretation of acid-base balance disorders. Laboratory diagnostics of protein, carbohydrate and fat metabolism disorders: interpretation lipidogram and OGTT. Clinical examples of pathophysiology of cardiovascular, respiratory, hematopoietic, endocrine, gastrointestinal, urinary, nervous system and bone diseases.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Copstead LE, Banasik JL. Pathophysiology. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2010. ○ McCance KL, Huether SE. Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2016. 			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	70
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Organic chemistry 2			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in III semester			
Course unit objective The goal of the course is for students to master knowledge and skills in organic chemistry that will enable them to clearly see and understand the relationship between the structure and properties of organic compounds and easier acquisition of knowledge from all areas of pharmacy.			
Learning outcomes of course unit After mastering the program, students will gain knowledge about the nature of the covalent bond in light of the properties of the carbon atom that make it unique in the periodic table and the mutual influence of atoms in the molecule. Also, students are expected to understand the isomerism of organic compounds and the basis of the chemistry of heterocyclic compounds. Students are expected to acquire the skills to predict the reactivity of organic compounds based on the type of individual chemical bonds in their molecules and to determine the relative and absolute configuration of compounds and their relationships, to recognize and evaluate the influence of the configuration of compounds on their reactivity.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Properties of chemical bonds: covalent bonds, bonds built by carbon. Electronic (inductive and resonance) effects in organic molecules. Conjugated systems, aromatic compounds (including non-benzoic systems). Types of isomerism. Stereochemistry of organic molecules: conformation, configuration, chirality (all types). Optically active compounds with one or more chiral carbon atoms. Asymmetric synthesis. Acidity and basicity of organic compounds. Basics of chemistry of heterocyclic compounds. Heterocyclic compounds with one and two heteroatoms. <i>Practical classes</i> Basics of work in an organic laboratory: use and maintenance of accessories, purification of organic compounds, purity check. Synthesis of some simpler aliphatic, aromatic and heterocyclic compounds. Familiarization with chemical literature (searching electronically available chemical and pharmaceutical journals).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Lemke T. Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ McMurry J, Hoeger C, Peterson V, Ballantine D. Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry. 7th ed. Boston: Pearson Education; 2014. 			
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	
Practice: 30			
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Immunology				
Course status: Mandatory				
ECTS: 5				
Prerequisites: Enrolled in III semester				
Course unit objective: The goal of immunology course is to provide basic information about the cells and tissues of the immune system and to explain the principles of the functioning of the immune system, the principles of immunostimulation, immunosuppression and immunoprophylaxis. In addition, the goal of immunology is to explain the basic mechanisms of synthesis, release and effects of pharmacologically active agents such as prostaglandins, thromboxanes, leukotrienes, cytokines. This course also covers immunomodulation mechanisms used in the treatment of allergic diseases and chronic inflammatory diseases of the respiratory, gastrointestinal, bone-joint, central and peripheral nervous systems.				
Learning outcomes of course unit: Upon completion of the Immunology course, the student is expected to: know the basic principles of active and passive immunization, learn the structure of central and peripheral lymphoid organs, understand the role of immune system cells in defending the body against pathogenic microorganisms, mechanisms of autoimmune diseases, the technology of creating and trends in the development of new vaccines, the basic mechanisms of action of immunomodulatory substances, know which cells and mediators are key in the inflammatory response, explain the mechanisms of action of drugs used to control inflammation, know the basic research trends of inflammatory mediators and anti-inflammatory drugs, learn the immunopathogenesis of allergic diseases and chronic inflammatory diseases of the respiratory, gastrointestinal, musculoskeletal, central and peripheral nervous systems, as well as therapeutic approaches in the treatment of these diseases. Students will be able to independently analyze and synthesize relevant data, identify and solve problems, make decisions, and apply acquired knowledge in practice through teamwork.				
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Immunology introduction. Cells and tissues of the immune system. Innate immunity. Molecular mechanisms of inflammation. Antigen presentation. Recognition of antigens in acquired immunity. Cellular immune response. Effector mechanisms of cellular immunity. Humoral immune response. Effector mechanisms of humoral immunity; Immune basis of allergic diseases. Anaphylaxis and urticaria. Immune basis of skin and respiratory allergies. Sepsis and septic shock. Inflammatory bowel disease. Immune tolerance and autoimmunity. Immune mediated diseases of joints and muscles. Immune mediated diseases of the thyroid gland. Immune basis of type 1 diabetes mellitus; Immune basis of neurological diseases. Therapeutic effects of intravenous immunoglobulins, corticosteroids and nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Immunomodulatory drugs. Therapeutic use of cytokines. Vaccines. Antibodies in therapy. Monoclonal antibodies. Immunoconjugates and immunotoxins. <i>Practical classes</i> Case reports of functions and disorders of immune system.				
Literature: ○ Chapel H, Haeney M, Misbah S, Snowden N. Essentials of Clinical Immunology. 6th edition. Chichester: Wiley Blackwell; 2015. ○ Abbas A. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.				
Number of active teaching hours: 60		Lectures: 30	Practice: 30	
Teaching methods: Lectures, practical work and work in small groups.				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
Student's activity during lectures		30	written exam	70
practical classes			practical exam	
colloquiums			oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical chemistry 1			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective The aim of this course is for students to acquire introductory knowledge in the field of pharmaceutical chemistry, which will enable them to learn the teaching content related to the chemistry of drugs from specific pharmacotherapeutic groups.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the Pharmaceutical chemistry 1 course, the student is expected to acquire basic knowledge about the physicochemical properties of drugs from certain pharmacotherapeutic groups, their structure-activity relationships, and drug-receptor interactions at the molecular level. The student should be familiar with the physicochemical properties of drugs, understand the chemical and metabolic stability of drugs, analyze the mechanisms of chemical reactions involving biologically active molecules, know and predict drug-receptor interactions, explain the biological activity of drugs based on electronic effects, chemical reactivity, and the presence of functional groups, and apply practical knowledge about the synthesis, identification, and structural characterization of organic medicinal substances.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to pharmaceutical chemistry and its significance. Strategies in drug design. Computer-aided drug design and molecule detection. Relationship between functional groups and pharmacological activity of drugs. Membrane transporters of drugs. Receptors. Enzymes. Antineoplastics. Opioid analgesics. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Analgesic-antipyretics. Antirheumatics of various structures. Anxiolytics and hypnotics. Antidepressants. Agonists and antagonists of serotonin receptors. Antiepileptics. Local anesthetics. General anesthetics. <i>Practical classes</i> Synthesis of organic medicinal substances. Determination of drug partition coefficients. Structural characterization of organic medicinal substances. Molecular modeling of antineoplastics, opioid analgesics, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, analgesic-antipyretics, antirheumatics, anxiolytics, hypnotics, antidepressants, agonists and antagonists of serotonin receptors, anticonvulsants, local and general anesthetics.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Lemke T. Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ Beale JM, Block JH. Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ○ Watson DG. Pharmaceutical Chemistry. Edinburgh: Elsevier Health Sciences; 2011. 			
Number of active teaching classes: 90		Lectures: 45	Practice: 45
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	30
practical classes		practical exam	
colloquiums	55	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Medicinal chemistry				
Course status: Mandatory				
ECTS: 7				
Prerequisites: Enrolled in IV semester				
Course unit objective: Acquaintance of students with the physico-chemical characteristics of drug molecules and the relationship between the chemical structure, properties and effects of drugs. Acquiring knowledge about the metabolism of drug molecules and understanding the target sites of drug binding and the mechanisms of drug action at the molecular level.				
Learning outcomes of course unit: Upon completion of classes and taking the exam in this subject, the student is expected to recognize and predict the biotransformation of drug molecules, as well as independently calculate and predict the degree of ionization, solubility and lipophilicity of drugs. The student will be able to recognize the functional groups in the drug molecule responsible for the pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of drugs.				
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Introduction to medicinal chemistry. Functional groups. Physical and chemical properties of drugs: acidity and basicity of functional groups, ionization, lipophilicity, solubility. Basic principles of SAR and QSAR. Molecular-chemical basis of the mechanism of drug action: receptors, enzymes and nucleic acids. Biotransformation of drug molecules: phase I and II reactions. Division and properties of prodrugs. Medicinal chemistry of antiulcer drugs. <i>Practical classes</i> Practical aspects of the influence of certain functional groups or parts of the structure on the activity and action of drug molecules. Prediction and calculation of degree of ionization, partition coefficient and solubility. Theoretical examples for predicting the metabolic pathways of drugs (practical application of reactions of the first and second phase of biotransformation). Searching databases and databases on enzyme and receptor structures with the aim of localizing active sites for substrate binding.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Patrick GL. Introduction to Medicinal Chemistry. 4th Edition. Oxford: University Press; 2009. ○ Beale JM, Block JH (Eds). Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ○ Williams DA (Ed). Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 				
Number of teaching hours: 75		Lecture: 45	Practice: 30	
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups.				
Examination methods (maximum 100)				
Exam prerequisites		No. of points	Final exam	No. of points
Student's activity during lectures		10	written exam	
practical classes			practical exam	
colloquiums		30	oral exam	60
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacology 1			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective Understanding of the basic principles of general pharmacology, as well as acquainting students with the pharmacological characteristics and administration modalities of medications that affect the central nervous system, autonomic nervous system, cardiovascular system and respiratory system.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course in Pharmacology 1, the student should know the following: fundamentals of pharmacodynamics and pharmacokinetics of drugs; classification systems and the concept of reporting adverse effects of drugs; mechanisms of action, indications, contraindications, side effects, possible drug-drug interactions, and other pharmacological characteristics of drugs that affect the central and autonomic nervous system, cardiovascular system, and respiratory system. Also, the student is expected to master the skills of: recognizing the optimal route of drug administration; customizing therapy for each patient; rationally approaching medication therapy; determining the causality and reporting of adverse drug effects; identifying appropriate indications, and possible contraindications, assessing drug-drug interactions, as well as determining the risks of using drugs that affect the central and autonomic nervous systems and the cardiovascular and respiratory systems.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> General pharmacological principles. Drug-receptor interaction. Mechanism of drug action and receptor theory. Drug dosing and quantitative pharmacodynamics. Mechanisms of drug absorption, distribution, metabolism and elimination. Concepts of volume of distribution, clearance, half-life time. Adverse effects of drugs. Cholinergic and anticholinergic drugs. Adrenergic and antiadrenergic drugs. Histamine and antihistamines. Serotonin and drugs that block the action of serotonin. Antipsychotics. Antidepressants and mood stabilizers. Antiepileptic drugs. Therapy of Parkinson's disease. Opioids. Addictive drugs. Non-opioid analgesics. Sedatives, anxiolytics and hypnotics. Anesthetics and muscle relaxants. Antihypertensives. Medicines against hyperlipidemia. Antiarrhythmics. Pharmacological aspects of chronic bronchial obstruction. Antitussives, expectorants and mucolytics. Oxygen therapy. <i>Practical classes</i> Calculation of pharmacokinetic parameters. Practical aspects of pharmacodynamics. Causal interpretation of adverse events. Principles of tailoring dosage regimens according to a patient's needs. Solving practical problems related to the use of drugs that affect the central nervous system, autonomic nervous system, cardiovascular system and respiratory system.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Katzung B, Trevor A. Basic & Clinical Pharmacology. 14th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2017. ○ Atkinson JA, Huang SM, Lertora JJJ, Markey SP. Principles of Clinical Pharmacology. 3rd ed. San Diego: Academic Press; 2012. 			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	
Practice: 30			
Teaching methods Lectures, practical work, work in small group.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	42
practical classes		practical exam	
colloquiums	43	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Methods of instrumental analysis			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective Acquisition of knowledge and skills in the field of instrumental methods of analysis, including spectroscopic methods (UV-VIS spectroscopy, infrared (IR) spectroscopy, nuclear-magnetic-resonance (NMR) spectroscopy, mass spectrometry), chromatographic methods (instrumental and non-instrumental) and combined chromatographic-spectroscopic methods, as well as enabling the student to independently identify substances based on spectral data, as well as to choose and apply one of the methods for the purpose of separation, qualitative analysis and quantitative analysis of pharmaceutical substances, herbal drugs and their secondary metabolites.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the Instrumental Methods course, the student is expected to acquire basic knowledge and skills about the methods used in instrumental analysis and their application in the analysis of pharmaceutical products.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Methods applied in pharmaceutical analysis. Electromagnetic radiation. Spectroscopic methods. Absorption and emission of radiation. Lamber-Behr law. Basics of UV-VIS spectroscopy. Recording and interpretation of UV-VIS spectra and spectrum analysis of pharmaceutical substances with acid-base properties and tautomers. Methods for quantitative determination of the content of pharmaceutical substances. Basics of IR spectroscopy and application in pharmaceutical analysis. IR spectra of certain classes of chemical compounds. IR spectra of compounds with a carbonyl group. Recording of IR spectra and application in quantitative analysis. Basics of nuclear-magnetic-resonance spectroscopy (NMR spectroscopy). Basics of ¹ H NMR and ¹³ C NMR spectroscopy. Basics of mass spectrometry and types of fragmentation processes. Characteristics of mass spectra of certain classes of compounds. Chromatographic methods of analysis. Gas chromatography (GH) and high-performance liquid chromatography (HPLC). Combined instrumental methods. Chromatographic-spectroscopic methods (GH-MS, HPLC-UV, HPLC-MS, HPLC-NMR). Basics of electroanalytical methods. Atomic absorption and emission (flame photometry) spectrometry. Refractometry and polarimetry. Analysis of secondary metabolites. Analysis of herbal drugs. <i>Practical classes</i> Determination of the concentration of the solution. Estimation of λ_{max} in conjugated systems. Analysis of UV-VIS spectra of organic molecules. UV-VIS spectrophotometric analysis. Interpretation of IR spectra of molecules. Analysis of IR spectra of compounds with a carbonyl group. Interpretation of ¹ H NMR spectra. Solving spectral problems. Analysis of mass spectra. Determination of molecular ion, basic ion, metastable ions and other fragmentation ions in the mass spectrum. Determining the presence of isotopes in the mass spectrum. Determination of the structure of compounds by combined chromatographic and spectroscopic methods. Principles of polarimetric determination. Principles of refractometric measurements. Principles of atomic absorption spectroscopic analysis and flame photometry. Gas chromatographic and HPLC analysis. Analysis of secondary metabolites. Analysis of herbal drugs.			
Literature o Watson D. Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students, Edinburgh: Elsevier; 2005.			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	
practical classes (exercises)		practical exam	
colloquiums	15	oral exam	70
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Pharmaceutical physical chemistry				
Course status: Elective				
ECTS: 4				
Prerequisites: Enrolled in IV semester				
Course unit objective Acquiring basic knowledge in physical chemistry that enables the understanding of both general content in the field of chemical sciences and content in the field of pharmacy, such as concepts related to the energetics of chemical reactions, bioenergetics, and the role of electrochemical processes in the phenomena of ion and electron transfer in biological systems. Additionally, the course aims to provide the basic knowledge necessary for understanding the rate and kinetics of both chemical and enzyme-catalyzed reactions, which is essential for comprehending processes related to pharmacy that require a multidisciplinary approach.				
Learning outcomes of course unit Upon completion of the Pharmaceutical physical chemistry, the student is expected to acquire basic knowledge to understand thermodynamically, electrochemically and kinetically both chemical and biological processes. At the end of the course, the student is expected to master the following skills: perform basic physicochemical measurements, master the calculation of basic thermodynamic quantities such as enthalpy, entropy, free energy, calculation of basic thermodynamic quantities such as the potential of electrochemical cells, as well as the rate constants of selected reactions.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Basics of molecular movements and interactions. Physical states of matter and basic physical quantities. Properties of gases. Electrostatic interactions. Intermolecular interactions. Chemical thermodynamics. Thermochemistry - the first law of thermodynamics. Entropy Gibbs free energy. Chemical equilibrium, equilibrium constant. Bioenergetics. Thermodynamics of mixtures, solutions and osmosis. Electrochemistry and chemical kinetics. Electrochemical basis of the process. Electrochemical cells - chemical current sources. Concentration electrochemical cell ph-meter. Catalysis, enzyme-catalyzed reactions. Dispersion systems. <i>Practical classes</i> Principle of measurement: Blood pressure and Atmospheric pressure. Simulation of basic gas laws and determination of volume, temperature and pressure based on gas laws. Electroconductivity of solutions. Polarity of molecules and intermolecular interactions: animation of various examples of intermolecular interactions. Determination of thermal effects calorimetrically: Specific heat capacity, Heat of dissolution, heat of neutralization. Determination of caloric values, calorimeters and calorimeter bomb. Gibbs' free energy and spontaneity. Thermodynamic calculations, energy consumption in the body. Examples and simulation of osmotic phenomena. Reduction potential of different metals. Determination of the potential of electrochemical cells, the difference in reduction potentials of different metals. Determination of pH of different solutions. Determination of the rate constant: an example of the hydrolysis reaction of aspirin in the stomach and duodenum. Determination of Michaelis constants of enzyme-catalyzed reactions. Methods of determining the critical micellar concentration.				
Literature ○ Atkins P, de Paula J, Keeler J. Physical Chemistry. 11th ed. Oxford: Oxford University Press; 2018. ○ Atkins PW, de Paula J. Atkins' Physical Chemistry. 7th ed. Oxford: Oxford University Press; 2002.				
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15	
Teaching methods Lectures, practical work and work in small groups.				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures			written exam	30
practical classes		30	practical exam	
colloquiums		40	oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Research in pharmaceutical science			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective: Training students to independently perform research in the field of pharmacy, through all necessary stages: selection of the research objective, selection of the appropriate methodology, development of the research plan, implementation of the research and communication of the results in the form of a scientific or professional manuscript; development of a rational approach to problems in practice, based on research and evidence derived from them.			
Learning outcomes of course unit: Knowledge of research methodology in clinical and experimental pharmacy and how to create a scientific manuscript. Mastering the skills of searching scientific literature, study design, statistical processing of results, and writing a scientific article. Adopting the position that ethical principles must always be respected in pharmaceutical research, and that manipulation of results to achieve greater acceptability by scientific journals is unacceptable.			
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Basic elements of research in pharmacy: research question, determining the meaningfulness of the research question, choosing the type of study, determining the study population and sample size, determining the parameters to be measured, choosing a statistical test. Proving the dependence of the effect on the concentration of the active substance. Advantages and disadvantages of certain types of observational studies; submitting the study proposal to the Ethics Committee; informed consent of the patient; multivariate analyses: binary logistic regression and multiple linear regression; textual, graphic and tabular presentations of results; basic principles of writing a scientific paper; principles of citing references in scientific work; errors in research, unethical behavior of researchers, bias. <i>Practical classes</i> During classes in this subject, students are obliged to plan, implement, analyze and communicate the results of their independent research in the field of pharmacy in the form of a scientific article with the help of the teacher.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Designing Clinical Research. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007. ○ Peacock JL, Peacock PJ. Oxford Handbook of Medical Statistics. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2020. 			
Number of teaching hours: 45		Lecture: 30	
		Practice: 15	
Teaching methods Lectures, practical work and work in small groups.			
Examination methods (maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
Student's activity during lectures	10	written exam	70
practical classes	20	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical chemistry of heterocyclic compounds			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective Acquisition of knowledge in the field of pharmaceutical chemistry of heterocyclic compounds relevant to pharmacy.			
Learning outcomes of course unit The readiness of students to understand the structure-activity relationships of heterocyclic compounds relevant to pharmacy.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Aliphatic heterocyclic compounds relevant to pharmacy. Three-membered aromatic heterocycles of importance to pharmacy. Four-membered aromatic heterocycles of importance to pharmacy. Five-membered aromatic heterocycles of importance to pharmacy. Six-membered aromatic heterocycles of importance to pharmacy. Seven-membered aromatic heterocycles of importance to pharmacy. Condensed heterocyclic compounds in pharmacy. <i>Practical classes</i> Aliphatic heterocyclic compounds - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Three-membered aromatic heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Four-membered aromatic heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Five-membered aromatic heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Six-membered aromatic heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Seven-membered aromatic heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds. Condensed heterocycles with one or more heteroatoms - structure, physical and chemical properties, reactions, synthesis, important derivatives present in natural products, drugs, and biologically active compounds.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Lemke T, Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ Eicher T, Hauptmann S. The Chemistry of Heterocycles: Structure, Reactions, Syntheses, and Applications. Weinheim: Wiley-VCH; 2003. ○ Beale JM, Block JH. Organic medicinal and pharmaceutical chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work and work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	30
practical classes	15	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars	40		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Medical biochemistry			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IV semester			
Course unit objective: Acquaintance of students with the biochemical changes that occur in human diseases, as an understanding of medical, chemical and technological principles of medical biochemistry.			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of classes and taking the exam in this subject, the student will be able to understand the role of the biochemical laboratory in the diagnosis, monitoring and treatment of human diseases; to select, perform, and evaluate the results of new and established laboratory tests, to recognize variables that affect tests, to understand clinical utility and correctly interpret laboratory results.			
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Pre-preanalytical, preanalytical, analytical, postanalytical and post-postanalytical phase of laboratory processes. Good Laboratory Practice Principles. Analytical technics in medical laboratories: basic principles and applications. Examination of the catalytic activity of enzymes. Examination of disorders in carbohydrate metabolism. Examination of disorders in lipid metabolism. Examination of disorders in amino acid and protein metabolism, Clinical and biochemical aspects of coronary heart disease. Clinical and biochemical analyzes in the diagnosis of hematological disease. Liver diseases: clinical and biochemical aspects. Acute and chronic kidney injury: clinical and biochemical aspects. Clinical and laboratory assessment of thyroid abnormalities. Rheumatic diseases and diseases of the locomotor system: clinical and biochemical aspects. Clinical and laboratory profile of primary hyperparathyroidism. Polycystic ovary syndrome: clinical and laboratory evaluation. Biochemical evaluation of adrenal dysfunction: the clinical and laboratory perspective. <i>Practical classes</i> Introduction to clinical laboratory practice and laboratory processes and documentation. Clinical laboratory analyzers overview and principles of analytical techniques. Determination of biomarkers in disorders in carbohydrate metabolism. Determination of lipid profile. Performing diagnostic tests for protein disorders. Determination of catalytic activity of clinically relevant enzymes. CBC determination, reticulocyte count, blood film, bone marrow examination, erythrocyte sedimentation rate, haemostasis tests. Determination of liver diseases biomarkers. Determination of kidney injury biomarkers. Urinalysis. Determination of cardiac biomarkers/rheumatic diseases biomarkers. Determination of thyroid hormones and antibodies. Determination of primary hyperparathyroidism biomarkers. Determination of polycystic ovary syndrome biomarkers. Determination of adrenal dysfunction biomarkers.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Rifai N, Horvath AR, Wittwer CT. The Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 6th Edition. Saunders; 2017. ○ Bayens J. Medical Biochemistry. Philadelphia: Elsevier; 2019. ○ Lieberman M, Peet A. Marks' basic medical biochemistry: A clinical approach. Baltimore, MD: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2022. 			
Number of teaching hours: 45		Lecture: 30	
		Practice: 15	
Teaching methods Lectures, practical work and work in small groups.			
Examination methods (maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
Student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacognosy			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in V semester			
Course unit objective Acquisition of knowledge about biologically and pharmacologically active compounds originating from nature, including their biosynthesis, division, methods of isolation, separation, identification, and characterization. Students will gain knowledge about the most important natural medicinal materials and understand their significance in pharmacy and medicine.			
Learning outcomes of course unit Students will understand the historical significance and modern concept of Pharmacognosy. They will be familiar with medicinal plant materials, their collection, processing, classification, and identification, as well as packaging, storage, action, and application of herbal and other drugs. They will acquire knowledge about primary and secondary metabolites, their biological activities, and methods of characterization and identification in drugs.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Definition, history, aim, current status, and development of pharmacognosy. Morphology and anatomy of plants. Different sources of raw drugs and their classification and identification. Biosynthesis and classification of plant metabolites. Methods in analytical chemistry of natural products. Isolation and elucidation of structure of natural products. Carbohydrates, amino acids, vitamins, and peptides in pharmacy. Alkaloids. Derivatives of ornithine, lysine, and nicotinic acid alkaloids. Alkaloid derivatives of phenylalanine, tyrosine, histidine, and tryptophan. Steroidal and terpenoid alkaloids. Heterosides (glycosides). Simple phenolic compounds in plants. Polyphenolic compounds in plants. Coumarins, lignans, and flavonoids. Quinones, cyanogenic, and sulfur-containing heterosides. Monoterpenoid and cardiotoxic heterosides. Saponins and tannins. Terpenes and essential oils. Aromatic drugs. <i>Practical classes</i> Morphological and anatomical characteristics of the basic organs of the plant organism. Macroscopic, microscopic, and microchemical analysis of herbal drugs. Basic phytochemical procedures - methods of extraction, separation, and identification. Extraction of alkaloids. Identification of alkaloids by general and specific tests. Identification of alkaloids by TLC method. Extraction, qualitative, and quantitative determination of phenols. Extraction, qualitative, and quantitative determination of flavonoids and coumarins. Extraction and demonstration of the presence of quinones in drugs. Chemical tests for cardiotoxic, cyanogenic, and monoterpene glycosides. Qualitative and quantitative determination of saponins and glucosinolates. Qualitative and quantitative analysis of tannin drugs. Extraction of essential oils. Qualitative and quantitative analysis of essential oils. TLC analysis of monoterpenes.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson E. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Science; 2018. ○ Barnes J, Anderson L, Phillipson D. Herbal Medicine. 3rd ed. London: Pharmaceutical Press; 2007. 			
Number of active teaching classes: 90		Lectures: 45	Practice: 45
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures			written exam
practical classes		30	oral exam
Colloquiums		30	practical exam
Seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical chemistry 2			
Course status: Mandatory			
ECTS: 7			
Prerequisites: Enrolled in V semester			
Course unit objective The objective of the course is for students to acquire knowledge and skills in pharmaceutical chemistry, which will enable them to clearly perceive and understand the relationship between structure and biological activity. By gaining knowledge in the pharmaceutical chemistry of certain pharmacotherapeutic groups, students can adopt and build upon instructional content from pharmacology and other fields of pharmacy.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course Pharmaceutical chemistry 2, the student is expected to acquire theoretical and practical knowledge about the physicochemical properties of drugs from specific pharmacotherapeutic groups, the relationship between drug structure and biological activity, and the mechanisms of drug action at the molecular level. Upon completion of the course Pharmaceutical Chemistry 2, the student is expected to master the following skills: understanding the physicochemical properties of drugs, being familiar with the chemical aspects of drug metabolism, being familiar with chemical interactions of drugs and drug-receptor interactions, understanding and analyzing the relationships between drug structure and biological activity, understanding target sites and mechanisms of drug action at the molecular level, applying practical knowledge in the synthesis, identification, and structural characterization of organic medicinal substances.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Steroid hormones - Women's health. Steroid hormones - Men's health. Corticosteroids. Peptide hormones. Insulin and drugs for diabetes regulation. Thyroid gland function. Thyroid medications. Calcium homeostasis. β -lactam antibiotics. Aminoglycoside and macrolide antibiotics. Tetracyclines. Peptide and other structured antibiotics. Sulfonamides. Quinolones and oxazolidinones. Antimycobacterial drugs. Antifungals and antiparasitic drugs. Antivirals. Antiseptics and disinfectants. Nutrition and obesity. Pharmaceutical chemistry of plants. <i>Practical classes</i> Synthesis of organic medicinal substances. Determination of the partition coefficient of drugs. Structural characterization of organic medicinal substances. Molecular modeling of drugs with steroid structures, peptide-structured drugs, β -lactam antibiotics, aminoglycoside and macrolide antibiotics, tetracyclines, peptide-structured antibiotics, sulfonamides and quinolones, antituberculosis drugs, antifungal and antiparasitic drugs, antiviral drugs, antiseptics, obesity treatment drugs, and cardiotoxic glycosides.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Lemke T. Foye's Principles of Medical Chemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013 ○ Beale JM, Block JH. Organic medicinal and pharmaceutical chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011 ○ Watson DG. Pharmaceutical Chemistry. Elsevier Health Sciences; 2011. 			
Number of active teaching classes: 90		Lectures: 45	Practice: 45
Teaching methods Lectures, exercises, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		15	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums		55	oral exam
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Microbiology for pharmacists			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in V semester			
Course unit objective: Introduce students to the elements of medical microbiology that significantly impact all aspects of pharmacy: key characteristics of pathogens, modes of transmission, pathogenesis, clinical manifestations, treatment, and prevention of major infectious diseases. Additionally, students will learn about antimicrobial drugs, bacterial resistance to antibiotics, chemical disinfectants, antiseptics, and preservatives. Special emphasis is placed on the microbiological quality control of pharmaceutical products.			
Learning outcomes of course unit: Students will acquire knowledge about basic pathogenetic and epidemiological principles, clinical manifestations, principles of laboratory diagnosis, importance and methods of prevention and treatment of infectious diseases. The student is expected to understand the clinical, biochemical and genetic basis of antimicrobial resistance. The student will be able to understand the mechanism of action of antibiotics and the development of antibiotic-resistant bacterial strains. After completing the course in this subject, the student is expected to be able to apply the basic methods of disinfection and sterilization. In addition, to be able to: apply the standards of good manufacturing practice, conduct microbiological tests for the purpose of sterility control, microbiological control of raw materials and the final product and control of the production process, identifies the most common contaminants of pharmaceutical products and manages contamination (prevention measures and monitoring).			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Basic characteristics of bacterial cells. Fundamental characteristics of viruses, fungi, protozoa, and helminths. Infection, pathogenicity, virulence, and diagnostics. Antimicrobial drugs. Vaccines. Causative agents of pyogenic infections, diarrheal syndromes, tuberculosis, leprosy, diphtheria, bacterial zoonoses, and sexually transmitted diseases. Viruses important for infections of the central nervous system, respiratory tract, and diarrheal syndromes; arboviruses; viral zoonoses; herpes viruses and other causes of febrile rashes; oncogenic viruses; hepatitis viruses; retroviruses. Medically significant protozoa, helminths, and fungi. Microbiome and probiotics. Microbiological contamination of pharmaceutical products. Sterilization, disinfection, and preservation. Regulations in pharmaceutical microbiology. <i>Practical classes</i> Principles of microbiological, immunological, and molecular biological identification and diagnostics of infectious agents. Antibiotic susceptibility testing - antibiogram. Diagnosis and prevention of bacterial, viral, fungal, and parasitic diseases. Microbiological purity of non-sterile products. Microbiological quality of pharmaceutical products. Sterilization methods. Sterilization control. Sterility testing. Disinfectants. Preservatives.			
Literature ○ Hugo WB, Russell AD. Pharmaceutical Microbiology. 8th ed. Hoboken: Blackwell Science; 2011. ○ Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. 16th ed. New York: McGraw Hill; 2020.			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Teaching is conducted through lectures, practical work, and small group sessions.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		30	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			20

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Pharmaceutical technology 1				
Course status: Mandatory				
ECTS: 6				
Prerequisites: Enrolled in V semester				
Course unit objective Enable students to acquire knowledge and skills in the formulation of liquid, semi-solid and solid medicinal preparations for internal and external use, through the selection of compatible active and auxiliary medicinal substances, the appropriate medicinal form and the application of an adequate pharmaceutical-technological procedure. To train students for the professional analysis of magisterial and official prescriptions in order to produce preparations with adequate dosage, packaging, signing and storage conditions.				
Learning outcomes of course unit Knowledge of the properties and role of individual components of a pharmaceutical preparation, pharmaceutical-technological procedures of manufacturing, dosing, packaging, signing and quality control of dosed pharmaceutical forms. Students will acquire the necessary knowledge and skills for independent production of the following pharmaceutical forms: powders, solutions, suspensions and emulsions for oral and dermatological use, extractive preparations, ointments, creams, gels and suppositories.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to pharmaceutical technology, pharmaceutical-technological operations. Application of reference literature in the production of medicinal preparations. Powders. Liquid medicinal forms for internal and external application of the solution type. Pharmaceutical-technological aspects of extractive preparations. Syrups. Packaging of pharmaceutical preparations. Liquid preparations for oral and external use such as suspensions and emulsions. Isotonization, isotonic solutions and means for isotonization. Ophthalmological preparations. Sterilization and sterilization methods. Semi-solid preparations for application to the skin. Basics of rheology. Dosage forms intended for application in body openings. Solid dosage forms. <i>Practical classes</i> Use of professional literature. Analysis of the way of prescribing officinal and magisterial drugs. Pharmaceutical calculations. Dosage check, dosage correction, production, packaging, signing and testing of powders for internal and external use, solutions, syrups, suspensions, emulsions, ointments, creams and gels, suppositories and vagitories, tablet and capsule manufacturing technology, packaging, signing and testing, Packaging of pharmaceutical preparations. selection of appropriate packaging according to the pharmaceutical form. Analysis of materials used to make packaging for pharmaceutical preparations. Isotonization, checking the tonicity of solutions for parenteral administration and ophthalmic preparations, choosing the appropriate isotonization agent, calculating the required amount of isotonization agent. Sterilization methods and analysis of rheological properties of pharmaceutical preparations.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Loyd A. Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. 11th ed. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2018. ○ Elder DL. A Practical Guide to Contemporary Pharmacy Practice and Compounding. 4th ed. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2017. ○ Ansel HC, Stockton SJP. Pharmaceutical Calculations. 15th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017. 				
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30	
Teaching methods Lectures, practical work and work in small group.				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		30	written exam	50
practical classes			practical exam	20
colloquiums			oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacology 2			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in V semester			
Course unit objective: Understanding and acquiring knowledge about the pharmacological properties and modalities of administration of drugs affecting the gastrointestinal tract and endocrine system, drugs used in electrolyte and acid-base disorders, antimicrobial drugs, cytostatics and immunosuppressants.			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of this course, the student is expected to gain knowledge about indications, interactions, contraindications of drugs that act on the gastrointestinal tract and endocrine system, as well as drugs used in electrolyte and acid-base disorders, antimicrobial drugs, cytostatics and immunosuppressants. The student will be able to have a rational approach to medications; to analyze the good sides, but also the risks of pharmacotherapy, for the dosing of drugs.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Antiulcer drugs, pharmacotherapy of gastroesophageal reflux disease, antiemetics and emetics, antiemetic protocols depending on the cause of vomiting, laxatives and antidiarrheals, pharmacotherapy of inflammatory bowel diseases, drugs in the treatment of electrolyte and acid-base disorders, drugs in the therapy of disorders of hemostasis, drugs in the treatment of anemia and hematopoietic growth factors, hypothalamic and pituitary hormones, thyroid hormones and antithyroid drugs, insulin and other antidiabetics, hyperglycemic agents, adrenal cortex hormones and their inhibitors, calcium, parathyroid hormone and vitamin D, other medicines for bone metabolism disorders, chemotherapy of malignant diseases, adverse effects of cytostatics and their treatment, immunosuppressive drugs, immunostimulants and monoclonal antibodies, basic principles of antibiotic therapy and antibacterial drugs, anthelmintic drugs, antifungals, antivirals and drugs against ectoparasites. <i>Practical classes</i> Helicobacter pylori - detection methods and antibiotic therapy, hydrochloric acid and enzymes of the digestive tract, solutions for enteral nutrition, solutions for parenteral nutrition, patient with constipation (clinical problem), patient with diarrhea (clinical problem), prokinetics, spasmolytics and other drugs, reproductive health pharmacology (sex hormones), pharmacology of vitamins, insulin preparations on the pharmaceutical market, hyperglycemic coma (clinical problem), corticosteroid preparations for systemic and local application, Addison's disease (clinical problem), bisphosphonate preparations - comparative pharmacology, osteoporosis (clinical problem), preparation of cytotoxic drugs and protective measures, leukemia (clinical problem), antibiotics for local application, antiseptics and disinfectants - production and preparation, patient with pyelonephritis and secondary pneumonia (clinical problem), sepsis (clinical problem), osteomyelitis (clinical problem), acquired immunodeficiency syndrome (clinical problem), candidiasis (clinical problem).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Ritter JM; Flower RJ, Henderson G, Loke YK, MacEwan D, eds. Rang and Dale's pharmacology. Edinburgh: Elsevier, 2020. ○ Katzung BG, ed. Basic and clinical pharmacology. 14th ed. New York: McGraw-Hil; 2018. ○ Brunton LL, Knollmann BC, Hilal-Dandan R. Goodman & Gilman's: the pharmacological basis of therapeutics. 13th ed. New York: McGraw Hill Medical; 2018. 			
Number of active teaching classes: 75		Lecture: 45	Practice: 30
Teaching methods: Lectures, problem-oriented teaching, practice			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written examination	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Toxicology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Introducing students to the types of toxins, their effects on the human body and experimental animals, the metabolism of toxins, and the movement of toxins through the ecosystem, as well as to develop a rational approach to intoxication problems in practice, based on the scientific evidence.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course in Toxicology, the student is expected to acquire knowledge of: the type, origin and mechanism of action of toxic substances; the most important toxidromes; the needs and perspectives of intoxicated patients; the principles of evidence-based toxicology; the methods for detecting toxins in the human body; toxicokinetics; the basic principles of toxins movement through ecosystems. At the end of the Toxicology course, the student is expected to master the skills of: recognizing toxidromes; communication with the intoxicated person and his companions; interpreting results of the toxicological analyzes; using toxicological databases available on the Internet; controlling prescribed therapy for a intoxicated patient; rationally solving practical cases of intoxication; making a summary report on a case of intoxication, and a critical evaluation of the therapy taken; properly informing the public about the dangers of toxic substances from the environment.			
Course unit contents Theoretical classes Basic principles of toxicology, diagnostic methods in toxicology. Basic principles of the management of intoxicated patient. Effects of toxins in pregnancy and lactation, ecotoxicology. Intoxication with drugs acting on central nervous system, cardiovascular system, and blood clotting. Intoxication with opioids, antiseptics and disinfectants, household poisoning. Intoxication with carbon-containing compounds and heavy metals. Intoxication with blood agents and caustics. Venomous animals and plants. Practical classes Problem-based practical application of toxicological knowledge in recognizing, diagnosing and treating intoxications.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Klaassen C, Watkins J. Casarett & Doull's Essentials of Toxicology. New York: McGraw Hill; 2015. ○ Brunton LL, editor. Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics. 11th ed. New York: McGraw-Hill; 2006. 			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 15 Other active classes: 15
Teaching methods: Lectures and practical classes.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Phytotherapy			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Acquiring knowledge about available herbal preparations, their dosage forms, active substances, mechanisms of action and use in the prevention and therapy of various diseases. Acquaintance with valid regulations for herbal preparations and procedures for their registration. Acquiring knowledge about mutual interactions of herbal preparations, as well as their interactions with drugs, contraindications and side effects.			
Learning outcomes of course unit: The student will be able to advise the patient in practice about the selection of an adequate herbal preparation, its proper use, as well as how to prevent the occurrence of interactions in the case of simultaneous application of several herbal preparations or their concomitant use with drugs.			
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Introduction to phytotherapy: definition of the concept of phytotherapy and application of herbal preparations. Defining the concept of self-medication and the role and importance of herbal preparations and herbal medicines. Defining the terms of drugs that contain herbal drugs or herbal drug preparations as active components and familiarization with the corresponding legal regulations. Types of herbal medicines. Ensuring the quality of herbal medicines. Basic information about other herbal products of importance for medicine and pharmacy. Biological, pharmacological and clinical tests of phytopreparations. Phytotherapy in diseases: nervous system, cardiovascular system, genitourinary system, respiratory system, reproductive system, skin, gastrointestinal system. Application of phytopreparations in strengthening immunity and treatment of metabolic disorders. Phytopreparations with anti-inflammatory potential. Interactions and contraindications of phytotherapy. Specificities of dosage of phytopreparations. Benefits of phytotherapy. Precautions when applying phytopreparations. <i>Practical classes</i> Familiarity with herbal preparations available on the market. Analysis and comparison of the chemical composition of herbal preparations available on our market. Examples from practice, recognition of interactions. Finding relevant evidence on the effectiveness and safety of phytopreparations.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Ramawat KG. Herbal Drugs: Ethnomedicine to Modern Medicine. Berlin: Springer; 2009. ○ Capusso F, Gaginella TS, Grandolini G, Izzo AA. Phytotherapy. A quick reference to herbal medicine. Berlin-Heidelberg: Springer; 2003. 			
Number of teaching hours: 60	Lecture: 30	Practice: 15	Other active classes: 15
Teaching methods Lectures, practical work, work in small group, problem-based learning, seminars			
Examination methods (maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
Student's activity during lectures	5	written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums	25	oral exam	50
seminars	20		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Dispensing drugs in practice			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semestar			
Course unit objective: Acquiring knowledge and skills of drug dispensing and the highest professional standards in drug dispensing practice. Students should be able to consult patients for the practical application of drugs that are most often used in practice and master the systems of dispensing drugs in health care institutions.			
Learning outcomes of course unit: After completing the course Dispensing drugs in practice, the student will acquire knowledge about: prescription control, phases of drug dispensing, labeling prescription medications, pharmacist responsibilities for dispensing controlled substances, medical dosage calculations and formulas, principal routes and sites of drug administration, drug distribution systems in hospitals, unit dose drug distribution, automatic dispensing systems, dispensing errors, and safe medication storage systems. Additionally, students will gain insights into improving dispensing and counseling practices for therapies of the most common diseases and infectious diseases. Students will also be adequately trained in pharmacist-patient communication, promoting health in public pharmacies, rational drug usage, assessing patient understanding of prescriptions and OTC therapies, and evaluating patient comprehension of self-monitoring therapy.			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Phases in drug dispensing. Recipe control. Checking the availability of the medicine in the pharmacy, dosage regimen, interactions, contraindications and indications of the drug being dispensed. Verbal and nonverbal communication skills with patient - principles. establishing contact, active listening, reaching an agreement with the patient on how to use the drug. Drug distribution systems in hospital. Traditional system dispensing of medicines. Unit dose drug distribution. Automatic dispensing systems. Dispensing errors and safe medication storage systems. Improving dispensing and counseling practices for Diabetes therapy. Improving dispensing and counseling practices for corticosteroid therapy. Improving dispensing and counseling practices for asthma treatment. Improving dispensing and counseling practices for angina pectoris treatment. Improving dispensing and counseling practices for anticoagulant therapy. Improving dispensing and counseling practices for treatments of bacterial infections. Improving dispensing and counseling practices for schizophrenia and depression therapies. <i>Practical classes</i> Verification of identification data on prescription. detection of irregularities in the prescription. training communicating with patients. Practical dispensing of drugs to patients. ménage medical dosage calculations and formula. Practical strategies for safe and effective delivery of aerosolized medications. Practical application of subcutaneous injections. Discovering potential drug interactions. Practically solving given clinical problem.			
Literature: <ul style="list-style-type: none"> ○ Katzung B. Basic and Clinical Pharmacology. Pharmacotherapy: a pathophysiologic approach. New York: McGraw-Hill, Inc; 2004. ○ Malone P, Malone M, Park S. Drug Information: A Guide for Pharmacists. 6th ed. New York: McGraw Hill; 2017. ○ Chisholm-Burns M, Schwinghammer T, Wells B, Malone P, Dipiro J, Kolesar J. Pharmacotherapy Principles and Practice. 4th ed. New York: McGraw Hill; 2016. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15 Other active classes: 15
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Pharmaceutical technology 2				
Course status: Mandatory				
ECTS: 5				
Prerequisites: Enrolled in V semester				
Course unit objective: Acquaintance of the student with pharmaceutical-technological, physical-chemical and biological factors that influence the release and absorption, as well as ways of administering drugs. Understanding of modern aspects of drug delivery, with special emphasis on new materials used in the design of drug delivery systems. Familiarity with controlled drug administration systems developed for oral and parenteral route of administration. Training students for the formulation of special forms of nutritional preparations in the therapy of various pathological conditions				
Learning outcomes of course unit: The knowledge acquired during the teaching process in the subject Pharmaceutical Technology 2 will enable students to: understand and master the basic biopharmaceutical aspects of preparing preparations; recognize and use new polymers in the formulation of preparations with controlled release of the medicinal substance; the student will be able to make different pharmaceutical preparations, as well as to solve a practical problem from the pharmaceutical activity of formulation and synthesis of preparations				
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Introduction to biopharmaceutics. Sterile preparations Parenteral preparations, formulation and excipients included in parenteral preparations. Radiopharmaceuticals. Cytostatic agents. Preparations for enteral and parenteral nutrition. Application of polymers in controlled release systems. Hydrogels. Microparticles and nanoparticles of medicinal substances - synthesis, properties and application. Microemulsions as carriers of medicinal substances, self-dispersing carriers for oral administration of medicinal substances. Nanostructured materials, liposomes, micelles, polymer nanoparticles. Synthesis of nanoparticles, in exact, solid phase as well as in aerosol. Therapeutic systems with modified release of medicinal substance. Chronotherapy systems, gastro-retentive therapy systems. Pharmaceutical forms for intravaginal and inhalation use. Rheological characteristics of preparations with modified release. <i>Practical classes</i> Acquaintance with reference literature, Analysis of examples of pharmaceutical-technological and physico-chemical factors on the release of medicinal substances from the medicinal form. Analysis of parenteral preparations present on the market, injections, infusions. Analysis of cytostatic preparations. Analysis of radiopharmaceuticals. Analysis of intravaginal systems present on the market. Analysis of inhalation systems present on the market. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of polymers. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of hydrogels. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of microparticles. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of nanoparticles. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of nanoparticles. Analysis of preparations present on the market formulated on the basis of microemulsions. Analysis of preparations present on the market formulated for modified release. Analysis of chronotherapy preparations.				
Literature:				
<ul style="list-style-type: none"> ○ Avdeef A. Absorption and Drug Development: Solubility, Permeability, and Charge State. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.; 2003. ○ Troy DB. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. 21st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. ○ Swabrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. 				
Number of active teaching classis: 75		Lectures: 45	Practice: 30	
Teaching methods: Lectures, Discussion, Work in small groups, Cooperative learning				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures			written exam	
practical classes		15	practical exam	
colloquiums		35	oral exam	50
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Nutrition			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Understanding the importance of nutrition in health and the processes that affect human health; familiarization with the principles of proper nutrition and diseases caused by improper nutrition; familiarization with the basic problems of dietetics and clinical nutrition; getting to know the impact of physical activity on people's health and disease prevention, getting to know the basic principles of diet prophylaxis and diet therapy.			
Learning outcomes of course unit The student is expected to acquire knowledge regarding the basic principles of proper nutrition, its importance for human health, the basis of clinical nutrition, the basis of diet prophylaxis, hospital diets, diseases resulting from insufficient nutrition or its individual factors, diseases resulting from excessive nutrition, mentally conditioned eating disorders, the impact of physical activity on human health and disease prevention, the basic principles of diet therapy for acute diseases and chronic non-communicable diseases. The student will be able to solve practical problems in the field of nutrition.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Theoretical teaching includes the history of nutrition, introduction to proper nutrition, basic principles of proper nutrition, energy needs and nutritional importance of nutrients, energy expenditure of individuals and energy metabolism, macronutrients-carbohydrates, fats, proteins, micronutrients-vitamins and minerals, food pyramids, groups food, food additives, food health safety, food contamination, food poisoning, water in food, nutritional supplementation, recommendations for proper nutrition, nutrition planning for certain categories of the population, nutritional allergies, nutritional disorders, obesity, eating behavior disorders, alimentary diseases, nutrition and chronic non-communicable diseases, physical activity and its impact on health and disease prevention. <i>Practical classes</i> Acquaintance with legal norms, programs and guides, calculating energy needs for different categories of people, sampling meals/food to determine the energy values of meals from the collective nutrition of children and young people, microbiological and chemical safety of food - application of norms and regulations, solving practical problems, working with databases on the Internet, nutrition planning, functional and anthropometric tests, planning and compiling daily meals, nutrition examination-nutrition surveys, assessment of nutrition and nutritional status, familiarization with dietary products and new food and food contamination, familiarization with diet prophylaxis and diet therapy and implementation of recommendations for the nutrition of healthy and sick people.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Oxford Textbook of Public Health. 6th ed. Oxford: Oxford University Press; 2016. ○ Detels R, Abdool Karim Q, Baum F, Li L, Leyland AH, editors. Oxford Textbook of Global Public Health. 7th ed. Oxford: Oxford University Press; 2021. 			
Number of active teaching hours: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, seminars, practice, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes	30	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	40
Seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Drug discovery, design and development				
Course status: Elective				
ECTS: 4				
Prerequisites: Enrolled in VI semester				
Course unit objective: Understanding the influence of different functional groups in the structure of drug molecules on activity, selectivity, specificity, toxicity and other pharmacokinetic properties. Getting to know the general chemical properties of selected groups of drug molecules that are important for their rational design and development.				
Learning outcomes of course unit: After completing the course and taking the exam in this subject, the student is expected to understand various principles of drug discovery, design and development, as well as methods for optimizing the structure of drug molecules. The student is expected to understand the importance of molecular recognition of the active site on the protein effector, as well as the importance of active substances isolated from natural resources in the design of new or improvement of existing drug molecules.				
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Theoretical aspects of drug discovery, design and development. Influence of physico-chemical properties of drug molecules on pharmacological activity. Development of new drug molecules from natural resources. Different models and approaches in the design of drug molecules. Proteomics and drug discovery. Contemporary drug design, lead structure discovery and optimization. Combinatorial chemistry in the process of drug discovery. Drug metabolites and drug design. Discovery, design and development of hydroxymethylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors, calcium channel antagonists, diuretics, angiotensin converting enzyme inhibitors, angiotensin receptor inhibitors, adrenergic receptor agonists and antagonists. <i>Practical classes</i> Practical aspects of the influence of physico-chemical and pharmacological properties of drug molecules and the localization of aromatic interactions at the level of structures of protein complexes and drug molecules. Prediction and calculation of degree of ionization, partition coefficient, solubility in water and localization of active sites for substrate binding and obtaining information needed for rational design and development of selected drug molecules.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Patrick GL. Introduction to Medicinal Chemistry. 4th Edition. Oxford: University Press; 2009. ○ Beale JM, Block JH (Eds). Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ○ Williams DA (Ed). Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 				
Number of teaching classes: 45		Lecture: 30	Practice: 15	
Teaching methods Teaching is conducted through lectures, practical work and work in small groups.				
Examination methods (maximum 100)				
Exam prerequisites		No. of points	Final exam	No. of points
student's activity during lectures		10	written exam	
practical classes			practical exam	
colloquiums		30	oral exam	60
Seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Bioinformatics in pharmaceutical sciences			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Introducing students to the basic methods of bioinformatics used in computer-aided drug design, as well as enabling students to independently conduct research in the field of pharmacy through all necessary phases: selection of research objectives, selection of appropriate methodology, development of research plans, implementation of research and communication of results in the form of scientific or professional manuscript.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course, the student will be able to: use computer programs for pharmacophore design; examine and optimize ADMET properties of new pharmacologically active compounds; design and conduct molecular docking studies and molecular dynamics simulation studies; use computer programs to calculate various molecular descriptors; search valid literature; select focused and relevant research topics; conduct research in the field of pharmacy; independently write scientific papers for journals.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to bioinformatics. Principles of Computer-Aided Drug Design. Ligand-based drug design. Computational methods for investigating and optimizing ADME-Tox properties of new pharmacologically active compounds. Structure-based drug design. Molecular docking studies. Molecular dynamics simulation studies. Quantitative Structure-Activity Relationships in drug design. Theoretical classes on all aspects of conducting research and preparing and writing a scientific article. <i>Practical classes</i> Overview of basic computer-aided drug design methods. Pharmacophore design of bioactive molecules. <i>In silico</i> prediction and optimization of ADME-Tox properties of bioactive molecules. Selection of target molecules and identification of binding sites on target macromolecules. Performing molecular docking studies in various software programs. Performing molecular dynamics simulation studies. Calculation of molecular descriptors of bioactive molecules. Independent application of the acquired knowledge during lectures and discussions, with the aim of conducting independent research and writing a scientific article.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Santos-Filho SA. <i>In Silico Approaches in Drug Design</i>. Basel: MDPI; 2022. ○ Lemke T. Foye's <i>Principles of Medical Chemistry</i>. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013. ○ Ray S, Fitzpatrick S, Golubic R, Fisher S, Gibbins S. <i>Oxford Handbook of Clinical and Healthcare Research</i>. Oxford: Oxford University Press.; 2016. ○ Hulley SB. <i>Designing Clinical Research</i>. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins; 2007. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, exercises, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	70
practical classes	15	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Phytochemistry			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Acquisition of knowledge on bioactive compounds of plant origin and development of skills in performing methods of extraction, separation, identification, and characterization of primary and secondary plant metabolites. Students will also master qualitative and quantitative analysis of plant constituents using chromatographic and spectroscopic methods, particularly covered in the subject of Pharmacognosy.			
Learning outcomes of course unit Upon successful completion of this course, students are expected to understand the biosynthesis pathways and physicochemical properties of plant metabolites, as well as recognize and select appropriate methods used for isolation and identification of phytochemicals. Students will be capable of independently performing various extraction methods of selected metabolites from plant material and be familiar with chromatographic and spectroscopic analysis methods used in phytochemistry. They will be able to independently design experiments aimed at determining the qualitative and quantitative composition of selected plant compounds. Additionally, students will develop the ability to analyze and interpret results of chromatographic and spectroscopic analysis of plant-derived samples. They will be equipped to practically apply acquired knowledge, skills, and attitudes to real-life cases.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to phytochemistry. Biosynthesis, classification, and physicochemical properties of phytochemicals. Phytochemical screening. Experimental design in phytochemistry. Extraction methods for the preparation of bioactive plant extracts. Types, principles, and applications of chromatographic techniques in phytochemistry (TLC, PTLC, CC, FCHPLC, HPTLC, GC). Spectroscopic methods for qualitative determination of phytochemical structures (UV/VIS, IR, MS, NMR, X-ray, polarimetry). Combined chromatographic-spectroscopic methods for separation and identification of phytochemicals (LC-UV, LC-DAD, LC-MS, GC/MS, LC-NMR, LC-MS-NMR). Methods for quantitative determination of phytochemicals. <i>Practical classes</i> Designing and conducting experiments for extraction and analysis of phytochemicals; Extraction of selected primary and secondary metabolites from plant samples; Comparing the efficiency of different extraction methods; Application of thin-layer chromatography (TLC) and column chromatography (CC) for the analysis of plant extracts; Use of HPLC and gas chromatography (GC) for qualitative and quantitative analysis of phytochemicals; Application of combined LC and GC chromatographic techniques for analysis of complex plant extracts; Utilization of UV/VIS, IR, NMR, and polarimetry for determining basic structures of phytochemicals. Quantitative determination of groups and individual phytochemicals in plant extracts; Interpretation of results and application of statistical methods in data analysis obtained from chromatographic-spectroscopic methods.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Egbuna C, Ifemeje JC, Udedi SC, Kumar S, editors. Phytochemistry: Volume 1: Fundamentals, Modern Techniques, and Applications. Boca Raton: CRC Press; 2018. ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson E. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Science; 2018. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	40
practical classes (exercises)	30	oral exam	
colloquiums	30	practical exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Radiopharmacy			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Acquiring knowledge about the biophysical bases of application of open sources of ionizing radiation in medicine. Basic principles of operation of detector devices in nuclear medicine. Getting to know the basic principles of preparation and application of radiopharmaceuticals. Acquisition of skills for preparation, quality control and application of radiopharmaceuticals.			
Learning outcomes of course unit The student will be able to apply the acquired knowledge and skills during the selection of radiopharmaceuticals, preparation and quality control of radiopharmaceuticals. The student will be able to plan and organize work within the laboratory for the preparation of radiopharmaceuticals, give advice regarding the selection of radiopharmaceuticals, taking into account the radiological and toxicological aspects of the application of radiopharmaceuticals.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Basic principles of nuclear physics and nuclear chemistry. Production of radionuclides for use in nuclear medicine. Instruments for detection and measurement of radioactivity. Basic principles of work in nuclear medicine institutions. Radiopharmaceuticals and radiolabeling methods. Radioligand binding. Quality control of radiopharmaceutical preparations. Basic principles of protection against ionizing radiation. Application of radiopharmaceuticals in the diagnosis of diseases of different organ systems. PET radiopharmaceuticals. Adverse reactions in the diagnostic use of radiopharmaceuticals. Application of radiopharmaceuticals in the treatment of benign and malignant diseases. Theranostics. Adverse reactions in the therapeutic use of radiopharmaceuticals. Application of radiopharmaceuticals in research. <i>Practical classes</i> Basic principles of nuclear physics and nuclear chemistry. Radioactivity units. Examples of radioactive decay calculations. Documentation, marking, packaging and transport of radioactive material. Quality control of radiopharmaceuticals for <i>in vivo</i> application. Dosimetry. Calculations of individual doses of radiopharmaceuticals for diagnostic use. Functional and morphofunctional diagnostics. Application of radiopharmaceuticals in the diagnosis of diseases of certain organs and systems. Examples of therapeutic application of radiopharmaceuticals. Analysis of radioligand binding results. Calculation of specific radioactivity and radioligand concentration. Ligands for imidazoline receptors. Receptor autoradiography. Methods of labeling with radioactive iodine.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Saha GB. Fundamentals of Nuclear Pharmacy. 7th ed. New York: Springer; 2018. ○ Chandra R, Rahmim A. Nuclear Medicine Physics: The Basics. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018 ○ Kowalsky RJ, Falen SW, editors. Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine. 3rd ed. Washington, DC: American Pharmacists Association; 2018. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, work in a small group.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		30	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			
			No. of points:

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Advanced pharmaceutical formulations			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective The aim of the course is to introduce students with advanced technologies for the development of modern systems for the delivery of active substances, as well as approaches in the selection of excipients that can improve the pharmacological activity, efficiency and safety of active substances. Students will gain knowledge about advanced materials used as pharmaceutical excipients in the development of drug delivery systems, how to select different materials with promising potential in drug delivery, and pharmaceutical-technological formulation approaches that can be used in the design of pharmaceutical products.			
Learning outcomes of course unit Students will acquire the necessary knowledge about the selection of modern materials and the application of sophisticated industrial techniques in order to obtain effective systems for the delivery of active substances with the desired speed and site of drug release. Students will acquire knowledge about advanced materials used in the development of modern formulations and will be trained to propose a method of making formulations, necessary modifications as well as combining existing materials in order to obtain formulations with optimal characteristics.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Pharmaceutical-technological approaches in the formulation and development of modern pharmaceutical forms. Nanotechnology and nanomaterials. Liposomes as delivery systems of active substances. Ethosomes as delivery systems of active substances. Transferosomes as delivery systems of active substances. Niosomes as delivery systems of active substances. Microneedle technology in optimizing the delivery of active substances. Gastroretentive drug delivery systems. New natural materials in the formulation of modern delivery systems of active substances. Hydrogels in controlled delivery of active substances. Osmotically controlled delivery systems of active substances. Nanosuspensions and nanoemulsions as active substance delivery systems. 3D printing of pharmaceutical forms. Methods for characterizing and evaluating the stability of modern pharmaceutical forms. A green approach in the production of pharmaceutical forms. <i>Practical classes</i> Understanding the production process and selection of components in the production of liposomes. Introduction to the production process and the selection of components in the production of transferosomes. Introduction to the production process and selection of components in making niosomes. Microneedle technology in optimizing the delivery of active substances. Analysis of the technological operations and selection of components in the production of gastroretentive drug delivery systems. Analysis of new natural materials in the formulation of modern delivery systems of active substances. Production of hydrogels. Analysis of the production process and the selection of components in the production of osmotically controlled delivery systems of active substances. Approaches in the production and composition analysis of nanosuspensions and nanoemulsions. Analysis of procedures in 3D printing of pharmaceutical forms. Characterization and stability assessment of liposomes and hydrogels.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Wolverson S, Wu J. Comprehensive Dermatologic Drug Therapy. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. ○ Elder DL. A Practical Guide to Contemporary Pharmacy Practice and Compounding. 4th ed. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2017. ○ Florence T, Attwood D. Physicochemical Principles of Pharmacy. 4th ed. London: Pharmaceutical Press; 2006. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, exercises, work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	20	written exam	
practical classes	10	practical exam	
colloquiums	40	oral exam	30
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Toxicological chemistry			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VI semester			
Course unit objective Students become familiar with the organization and role of the toxicological-chemical laboratory, methods of isolating poisons from toxicological material, as well as with the most common poisonous gases and volatile substances, mineral poisons, pesticides, natural poisons, addictive substances and drugs that are the most common causes of poisoning. The course is designed to familiarize students with the basics of toxicology and to provide insight into possible training and work in toxicological laboratories, pharmaceutical and chemical industries.			
Learning outcomes of course unit Students are able to recognize potential toxic substances, classify them and evaluate their harmful effects. They mastered practical knowledge of methods of sampling, isolation and toxicological analysis of poisons. They are familiar with the basic principles of poisoning therapy and the use of antidotes, as well as with preventive protection measures and the legal regulation of poisons. They develop a critical approach when analyzing and interpreting the results of scientific research in the field of toxicology.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Organization and role of the toxicological-chemical laboratory. Methods of isolating poison from toxicological material. Multidisciplinarity of toxicology. Toxicity criteria and factors. Toxicokinetics. Dose-response relationship. Mechanism of toxic effect. Toxic effect of poison on organs. Mutagenicity, teratogenicity, carcinogenicity. Poisonous gases. Easily volatile poisons. Mineral poisons. Pesticides. Natural poisons. Persistent organic solvents. Addictive substances. Acute drug poisoning. Basic principles of poisoning therapy and antidotes. Principles of risk assessment for human health and the environment. Regulation of poisons. Pharmaceutical waste. <i>Practical classes</i> Samples and material sampling for toxicological-chemical analysis (water, air, soil, biological material). Dose-response curve. Toxicokinetic models. Poisonous gases and volatile substances (sampling and analysis). Toxic metals (sampling and analysis). Plant poisons (sampling and analysis). Pesticides (sampling and analysis). Drug poisoning (sampling and analysis). Analysis of epidemiological studies. Presentation of a case of poisoning. Pharmaceutical waste (disposal of expired drugs).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Manahan SE. Toxicological Chemistry and Biochemistry. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2002. ○ Bev-Lorraine TR, Dreisbach RH, editors. Dreisbach's Handbook of Poisoning: Prevention, Diagnosis and Treatment. 13th ed. Boca Raton: CRC Press; 2001. ○ Klaassen CD, Amdur MO, editors. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. New York: McGraw-Hill; 2013. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work in groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
Student's activity during lectures		written exam	60
practical classes	10	practical exam	
colloquiums		oral exam	
Seminars	30		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Pharmacotherapy				
Course status: Mandatory				
ECTS: 6				
Prerequisites: Enrolled in VII semester				
Course unit objective Acquisition of knowledge necessary for knowledge and understanding of pharmacotherapy and non-pharmacological measures in the treatment and prevention of various diseases; Recognizing the basic signs and symptoms of certain diseases and the reasons for referring the patient to a doctor; Knowledge of the effectiveness and safety of drugs for various diseases; Training for the critical evaluation of medicines and providing advice to the patient in the pharmacy regarding the correct application and side effects of the medicines.				
Learning outcomes of course unit After passing the course, the student is expected to differentiate and understand the pathophysiology, clinical picture, clinical course, prognosis and pharmacological and non-pharmacological treatment of different diseases, to compare the relationship between therapeutic effectiveness/potential for causing side effects of individual drugs intended for the same ailment/disease, and to present evidence-based information or advice on the use of medicines to patients and healthcare workers.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Pharmacotherapy of diseases of the cardiovascular, respiratory and gastrointestinal systems. pharmacotherapy of endocrine diseases, pharmacotherapy of neurological diseases, pharmacotherapy of psychiatric diseases, pharmacotherapy in oncology, pharmacotherapy of autoimmune diseases, pharmacotherapy of infections, pharmacotherapy of pain. <i>Practical classes</i> Practical examples from clinical practice and presentation of a clinical problem for which the student should prepare a pharmacotherapeutic plan for the application of pharmacological and non-pharmacological measures in the field of cardiovascular, respiratory, endocrine, neurological, psychiatric, infectious, autoimmune, malignant disorders.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ DiPiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 10th ed. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.; 2017. ○ Alldredge BK, Corelli RL, Ernst ME, Guglielmo BJ, Jacobson PA, Kradjan WA, Williams BR. Koda-Kimble and Young's Applied Therapeutics: The Clinical Use of Drugs. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2013. ○ Chisholm-Burns M, Schwinghammer T, Wells B, Malone P. Pharmacotherapy Principles and Practice. 4th ed. New York: McGraw Hill; 2016. 				
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30	
Teaching methods Lectures and practical classes and work in small groups				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		30	written exam	70
practical classes			practical exam	
colloquiums			oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical biotechnology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisite: Enrolled in VII semester			
Course unit objective Acquaintance of students with basic principles in pharmaceutical biotechnology and understanding of production technology of protein drugs and drugs based on nucleic acids.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of this course, the student is expected to understand the process of manufacturing and formulation of biotechnological drugs. The student is expected to master the techniques of manipulation of genes and cell cultures. The student will be able to detect, quantify and identify the protein products.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to pharmaceuticals biotechnology. Regulatory aspects biological drugs. General principles of recombinant DNA technology. Vectors in recombinant DNA technology. Expressions systems for production of protein drugs. Upstream and downstream processes in production of biopharmaceuticals. Formulation of protein products. The use of excipients in the formulation of protein products. Lyophilization of protein products. Procedural premises. Documentation and principles of good manufacturing practice in pharmaceuticals biotechnology. Protein proprieties. Post-translational modifications of proteins. Analysis of protein products. Identification of protein products. Determination of protein products potency. Detection and removal of pyrogenic impurity. Detection and removal of protein impurity. Chemical and physical modifications of protein products. Routs for protein products administration. Systems for targeted and controlled delivery protein products. Pharmacokinetics, pharmacodynamics, immunogenicity of protein products. Gene therapy. Antisense therapy. Aptamers. <i>Practical classes</i> Practical aspects of gene manipulation using the PCR technique. Familiarity with vectors used for genetic engineering. Advantages and disadvantages of different vectors. Work with cell cultures (seeding of cells, cultivation, passage of cells). Determination of protein concentration by different methods. Practical aspects of separation of proteins of different molecular weight using vertical gel electrophoresis. Detection of protein impurities by <i>Western blot</i> technique. Examples of good manufacturing practice in pharmaceutical biotechnology. Examples of good laboratory practice in pharmaceutical biotechnology. Overview of approved gene therapy, antisense therapy, and aptamers in different healthcare systems.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Walsh G. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications. 2nd ed. Hoboken: Wiley; 2013. ○ Crommelin DJA, Sindelar RD. Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. 			
Number of teaching classes: 60		Lecture: 30	
		Practice: 30	
Teaching methods Lectures, practical work, work in small group			
Examination methods(maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
Student's activity during lectures	10	written exam	
practical classes		practical exam	60
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Bromatology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in VII semester			
Course unit objective Acquaintance of students with the methodology of testing food, dietary products and items of general use with the use of modern accredited methods, as well as work on modern devices/analytical instruments (familiarization with the most important properties of macro- and micronutrients as well as the basic functions of food, familiarization with the chemical composition of foods, basic information about food additives and food contaminants, familiarization with foods from the category of dietary foods, introducing the chemical composition and laboratory tests of items of general use)			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the Bromatology course, the student is expected to acquire basic knowledge: knowledge of food quality and safety; knowledge of non-nutritive food ingredients; understanding of biologically active molecules of natural origin; knowledge of the conditions required for placing food on the market; knowledge of food health safety; knowledge of the quality system - HACCP, HALAL, ISO 9001 2018, ISO 17025; understanding the basic principles of organically produced food and food biotechnology; understanding the basic characteristics of dietary products; knowledge of adverse reactions to food; understanding the interaction of food ingredients, drugs and dietary supplements. The skills that the student will master are physical and chemical analysis of food and dietary products and items of general use; application of accredited food analysis methods; determining the energy value of foods, the total value of meals and dietary products; analysis of vitamins, minerals, heavy metals, additives, pesticides and mycotoxins and contaminants and the correct use of the current legislation and appropriate regulations for different types of food.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> The importance of food science and its connection with other scientific fields. Composition of food (energy value, content of nutrients and protective substances), methods for determining the healthiness of drinking water and determining the content of non-nutritive food ingredients. Food safety (professional risk analysis and management of possible risks for food contamination with natural toxic ingredients, pollutants originating from the environment, additives, residues of substances used in agriculture and veterinary medicine). Safety of items of general use. Specially formulated food products. Adverse reactions to food. Interactions of food ingredients with drugs and dietary supplements. Food labeling. Legislation - food and dietetic products. <i>Practical classes</i> Determining the chemical composition of food. Procedures and methods. Methods of analysis of contaminants in food. Methods of analysis of items of general use. Declaring and labeling food.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Gibney MJ, Lanham-New SA, Cassidy A, Vorster HH. Introduction to Human Nutrition. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2009. ○ Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food Chemistry. 4th Revised and Extended ed. Berlin: Springer; 2009. ○ Boullata JI, Armenti VT. Handbook of Drug-Nutrient Interactions. 2nd ed. Totowa: Humana Press; 2010. ○ Hall J. Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. International ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2020. ○ Webster-Gandy J, Madden A, Holdsworth M. Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2020. 			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical teaching and experimental exercises (work in small groups)			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	50
practical classes	30	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars	20		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Biopharmacy				
Course status: Mandatory				
ECTS: 7				
Prerequisites: Enrolled in VII semester				
Course unit objective The aim of the course is to analyze the impact of the physico-chemical properties of the drug, pharmaceutical form and method of administration on absorption and bioavailability. Understanding the principle of absorption of drugs from different dosage forms, as well as realizing all the factors that influence the therapeutic effect of the drug. Acquiring knowledge about pharmaceutical-technological modifications that are carried out in order to optimize the pharmacological effect of drugs.				
Learning outcomes of course unit Students will acquire knowledge about the biopharmaceutical approach in the development of new drugs and the improvement of the formulations of existing active substances. They will learn the methods for improving the rate of release and absorption of medicinal substances from different dosage forms. Students will be able to apply available pharmaceutical-technological strategies in order to optimize the release and absorption of drugs from different dosage forms. They will acquire the necessary skills to examine the stability of preparations and to consider the factors that affect the quality of preparations during storage.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Drug development. Principles of drug absorption. Bioequivalence. Physico-chemical factors affecting drug release and absorption. Oral, buccal and sublingual administration of drugs. Parenteral, ophthalmic and transdermal drug administration: factors affecting release and absorption. Stability of the preparation. Nasal, inhalation, rectal and vaginal administration of drugs: factors affecting release and absorption. The role of new therapeutic systems in improving the bioavailability of drugs. Methods for examining the absorption and intestinal permeability of drugs. <i>Practical classes</i> Biopharmaceutical characterization of powders for oral and dermal application. Biopharmaceutical characterization of solutions, suspensions and emulsions. Biopharmaceutical characterization of semi-solid preparations for dermal application. Determination of the active substance content in powders, solutions and semi-solid preparations. Determination of the rheological characteristics of the preparation. Determination of the stability of liquid and semi-solid preparations for pharmaceutical use.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Loyd A. Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. 11th ed. Philadelphia: LWW Lippincott Williams and Wilkins; 2017. ○ Wolverton S, Wu J. Comprehensive Dermatologic Drug Therapy. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. ○ Shargel L, Yu ABC. Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. 7th ed. New York: McGraw Hill; 2016. 				
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30	
Teaching methods Lectures, exercises, work in small groups.				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures			written exam	
practical classes		30	practical exam	
colloquiums		40	oral exam	30
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Cosmetology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in VII semester.			
Course unit objective Understanding regulatory frameworks and legislation concerning the application of cosmetic products, both domestically and internationally; Acquiring knowledge of the essential characteristics of skin, hair, and nails; Familiarity with a range of cosmetic raw materials, including emollients, mass materials, new generation emulsifiers, humectants, UV filters, polymer materials, preservatives, antioxidants, pigments, colors, vitamins, peptides, proteins, plant stem cells, and growth factors; Exploring different types, forms, and characteristics of cosmetic products, as well as current trends in their development; Developing proficiency in formulation methods, production techniques, and testing methodologies to evaluate the effectiveness and stability of various cosmetic preparations.			
Learning outcomes of course unit After passing the exam, it is considered that the student: knows the legal regulations and rules for the use of cosmetic preparations in our country and in the world; the structure of skin, hair and nails and the specifics of aged, sensitive or children's skin; the types of cosmetic raw materials and cosmetic active substances; knows the shapes and types of cosmetic products; has the skills to formulate, manufacture and test the quality of cosmetic products; knows modern trends in formulation and is capable of creating a stable, safe and effective cosmetic preparation.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Legal regulations/standards for the application of cosmetic preparations in our country and in the world. Structure and function of skin (sensitive skin, children's skin, aged skin), hair and nails. Types, properties and application of cosmetic raw materials (active substances and excipients) in the formulation of cosmetic preparations. Basic principles of formulation and production of cosmetic preparations for cleaning, care and protection of the skin (creams, lotions, gels, serums). Formulation and production of cosmetic preparations for sun protection. Formulation and production of cosmetic preparations for hair care and protection. Formulation and production of cosmetic preparations (antiperspirants and deodorants). Formulation and production of cosmetic preparations for the care of lips, teeth and nails. Formulation and production of dermocosmetic preparations for skin and hair care for children and mem; Cosmetoceutics - function, application and toxicity. Preparations for the treatment of oily skin and acne skin prone, for the care and prevention of aging skin. Testing the effectiveness and safety of cosmetic raw materials and dermocosmetic preparations. Testing the stability (physical, chemical and microbiological) of cosmetic and dermocosmetic products. Getting to know the latest trends in the development of cosmetic and dermocosmetic products. <i>Practical classes</i> Selection of cosmetic raw materials for the production of cosmetic preparations. Formulation of cosmetic products for skin, hair, teeth and nail care. Manufacturing methods and methods for testing the effectiveness, safety and stability of cosmetic preparations.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Swarbrick J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology - volume 1. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Swarbrick J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology - volume 2. New York: Marcel Dekker; 2002. ○ Lee D. Pharmaceutical Analysis. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 2003. ○ Wolverton SE, Wu JJ. Comprehensive Dermatologic Drug Therapy. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2020. 			
Number of active teaching classes: 75		Lectures: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, discussion, work in small groups, cooperative learning, experimental work			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		15	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums		30	oral exam
seminars			
			No. of points:
			25
			30

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Social pharmacy and legislation				
Course status: Mandatory				
ECTS: 4				
Prerequisites: Enrolled in VIII semester				
Course unit objective Introduction of students with the basic principles of social pharmacy, with the principles of organization and functioning of pharmaceutical health care within the health care system, with national and international legal regulations that regulate health care activities. The role of the pharmacist in the health care system. The position of pharmacists in modern society. Understanding and analyzing problems in the field of pharmaceutical health care.				
Learning outcomes of course unit Knowledge about social pharmacy; Implementation of social pharmacy postulate to the health care organization; Knowledge about significance and role of pharmacists in providing pharmaceutical health care; Knowledge about ethical principles in the provision of pharmaceutical health care; Knowledge of basic national and international regulations, laws, which clearly define the pharmaceutical activity within the health care system.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Pharmaceutical health activity, origin and development. Basic principles of pharmaceutical health care, holders and participants in the provision of pharmaceutical health care and standards for its performance. Pharmaceutical health institutions (types of institutions, their structure and bodies of pharmaceutical health institutions). European and international regulations on medicines - basic guidelines of regulations. Implementation of pharmaceutical health care according to national regulations - Law on Medicines and Medical Devices, Law on Health Care, Law on Health Insurance, Law on Chambers of Health Workers. The role and tasks of the Agency for Medicines and Medical Devices. Registration of drugs and medical devices - procedures and conditions. Pharmaceutical Chamber of Serbia, license to work as a pharmacist. Courts are part of the health care system. Ethical aspects of conducting biomedical research. Ethics Committee. Advertising of pharmaceutical products. Drug pricing policy; list of refundable drugs. <i>Practical classes</i> Problem-oriented learning, application of the law on current issues.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Phalen, Robert F. Core ethics for health professionals: principles, issues, and compliance. Springer, 2017. ○ EU directive, European Parliament and European Council. Academic network: http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index_en.htm ○ ICH Quality, Efficacy, Safety, and Multidisciplinary Guidelines. International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use. Academic network: http://www.ich.org/products/guidelines.html 				
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15	
Teaching methods Lectures and practical classes, small group work.				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		30	written exam	70
practical classes			practical exam	
colloquiums			oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Clinical Pharmacy 1			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective The Clinical Pharmacy 1 course aims to provide foundational knowledge and skills for clinical pharmacy practice. Students will learn core principles and practices, focusing on patient-centered care and effective communication to ensure optimal outcomes. The course covers in-depth pharmacotherapy, including drug mechanisms, side effects, and interactions, and enhances clinical decision-making based on patient-specific information and clinical evidence. Emphasis is placed on medication safety, evidence-based practice, and interprofessional collaboration. By the end of the course, students will be prepared to apply their skills in clinical settings, promoting safe and effective medication use and improving patient health outcomes.			
Learning outcomes of course unit Knowledge of clinical pharmacy and acquisition of skills necessary for practical clinical work; Understanding patient-oriented medical treatment based on individual physical and pathophysiological status; Acquiring knowledge about clinically important adverse drug reactions and drug-drug interactions; Developing skills in literature search and the use of evidence-based medicine approaches; Gaining knowledge on making appropriate decisions regarding drug dispensing and adjusting dosage regimens according to specific patient needs; Developing skills in interpreting various medical and biochemical/laboratory tests.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to the practice of clinical pharmacy - patient in focus. Communication with patient and healthcare professionals. Therapeutic aspects of specific population groups. basic principles of FZD. Basic biochemical parameters, diagnostic methods and tests, basic principles of pharmacokinetics. Therapeutic monitoring of drugs in body fluids. Drug concentration curve in relation to the time of application. Drug clearance. Drug interactions. Detection, assessment and prevention of adverse drug reactions. Reporting adverse drug reactions. Pharmacotherapy according to the individual needs of the patient. Basic principles of pharmacogenetics. Parenteral and enteral nutrition. Pharmacoeconomic aspects of rational pharmacotherapy. Advising clinicians on prescribing medications. Help with making a class form. Therapeutic drug monitoring. Pharmacoeconomic evaluations of new drugs. The role of the clinical pharmacist in the clinical trial of drugs, critical assessment of the validity of a clinical study. Rational application of medications in disorders affecting multiple organ systems. <i>Practical classes</i> Exercises of communication with the patient and colleagues. solving clinical problems of patients belonging to specific population groups. solving tasks with clinical problems where the student should assess whether there are drugs that interact in the therapy of a certain patient. visit to the Drug Agency: national center for pharmacovigilance, determination of therapy according to the needs of a particular patient. making forms for the department. therapeutic drug monitoring - calculating the required dose of the drug. development of a monitoring plan for the therapy "Pharmacist's care plan".			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Katzung B, Trevor A. Basic & Clinical Pharmacology. 13th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2020. ○ Malone P, Malone M, Park S. Drug Information: A Guide for Pharmacists. 6th ed. New York: McGraw Hill; 2018. ○ Hilal-Dandan R, Brunton L. Goodman and Gilman's Manual of Pharmacology and Therapeutics. 2nd ed. International ed. New York: McGraw Hill; 2014. ○ Chisholm-Burns M, Schwinghammer T, Wells B, Malone P, DiPiro J, Kolesar J. Pharmacotherapy Principles and Practice. 4th ed. New York: McGraw Hill; 2016. 			
Number of active teaching classes: 60		Lectures: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, discussion, work in small groups, clinical problems solving			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam
student's activity during lectures		30	written exam
practical classes			practical exam
colloquiums			oral exam
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Biological drugs			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisite: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective: Acquaintance of students with properties, mechanism of action, production technology and therapeutic application of different groups of biological drugs. Understanding and assimilation of knowledge about the principles of therapeutic application and side effects of biotechnological drugs.			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of classes and taking the exam in this subject, the student is expected to know the mechanisms of action of individual groups of biotechnological drugs, increased therapeutic and side effects with their pharmacological effects, as well as premium lessons, as well as premium drugs.			
Courseunit contents: <i>Theoretical classes</i> Therapeutic cytokines: interferons, interleukins, tumor necrosis factors and growth factors. Therapeutic hormones: insulins, glucagons, therapeutic growth hormones, thyroid and parathyroid hormones, therapeutic sex hormones and hormones affecting the reproductive system. Therapeutic enzymes. Recombinant blood products: coagulation factors and thrombolytic products. Immunoglobulins. Monoclonal antibodies. Recombinant vaccines. Medicines for advanced therapy. Biosimilars. <i>Practical classes</i> Practical aspects of biotechnological therapy and its importance; Familiarity with therapeutic cytokines, hormones, enzymes, blood products, immunoglobulins, monoclonal antibodies and vaccines, obtained by recombinant DNA technology, which are approved for clinical practice. Examples from practice for the use of drugs for advanced therapy and biosimilars. Case reports of side effects and interactions of biotech drugs.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Walsh G. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications. Hoboken: Wiley; 2013. ○ Crommelin DJA, Sindelar RD. Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. 			
Number of teaching classes: 60	Lecture: 30	Practice: 15	Other classes: 15
Teaching methods Lectures, practical work on exercises, work in small groups, problem-based learning, seminars.			
Examination methods (maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
student's activity during lectures	5	written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums	25	oral exam	50
seminars	20		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacokinetics			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisite: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective: Introducing students to the processes that define the fate of the drug in the human body, analysis and interpretation of the pharmacokinetic parameters, and methods of implementation of pharmacokinetic data in optimizing pharmacotherapy.			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of the course in Pharmacokinetics, the student is expected to acquire knowledge about: principles of pharmacokinetic processes in the human body and the factors that affect their variability; methods of assessing pharmacokinetic parameters; pharmacokinetic data analysis; principles of pharmacogenetics; clinical application of pharmacokinetics and pharmacogenetics; basic principles and indications for therapeutic drug monitoring; mechanisms, outcomes, and methods of prevention of clinically important pharmacokinetic drug interactions; principles of toxicokinetics. At the end of the Pharmacokinetic course, the student is expected to master the skills of: clinical application of pharmacokinetics principles; analysis of pharmacokinetic parameters; selecting and adjusting drugs and dosing regimens based on pharmacokinetic parameters; optimizing therapeutic approach in specific populations, including children, elderly, overweight patients, pregnant and breast-feeding women, and patients with impaired liver or renal function.			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Introduction to pharmacokinetics: absorption, distribution, metabolism and excretion. Repeated dosing and steady-state pharmacokinetics. Pharmacokinetic modelling and compartmental approach to pharmacokinetic analysis. Principles of first- and zero-order pharmacokinetics. Saturable pharmacokinetics. Principles, indications and clinical application of therapeutic drug monitoring. Principles and application of population pharmacokinetics. Principles and clinical application of pharmacogenetics. Pharmacokinetics drug interactions. Drugs and dosing regimens choice and adjustment in children, elderly, overweight patients, pregnant and breast-feeding women, and patients with impaired liver or renal function. Toxicokinetics. <i>Practical classes</i> Problem-based practical application of pharmacokinetic data in individualizing pharmacotherapy, using basic pharmacokinetic equations in estimating and optimizing drugs and dosing regimens.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Atkinson AJ, Abernethy DR, Daniels CE, et al. Principles of clinical pharmacology. Burlington, MA: Elsevier Inc; 2007. ○ Shargel L, Yu ABC, eds. Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. New York: McGraw-Hill Education; 2016. ○ DiPiro JT, Spruill WJ, Wade WE, Blouin RA, Pruemer JM. Concepts in Clinical Pharmacokinetics. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2005 ○ Gibaldi M, Perrier D. Pharmacokinetics. New York: Informa Healthcare USA, Inc; 2007. 			
Number of teaching classes: 75	Lecture: 30	Practice: 30	Other classes: 15
Teaching methods Lectures, practical work on exercises, work in small groups, problem-based learning, seminars.			
Examination methods (maximum 100)			
Exam prerequisites	No. of points	Final exam	No. of points
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Health safety control of food and dietary products			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective Acquiring knowledge and becoming familiar with the requirements of national legislation and EU regulations for control and providing insight into the methods used to identify and determine the residues of certain contaminants and additives in food, drinking water, items of general use and dietary products in order to assist in evaluating quality and health safety.			
Learning outcomes of course unit After the acquired theoretical knowledge and completed practical exercises, the student has mastered and can independently, by applying basic analytical methods, assess the quality and health safety of certain types of food, drinking water and items of general use.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Areas covered: Quality and main routes of food contamination; risk assessment, characterization and risk control of additives and contaminants present in foodstuffs, drinking water, dietary foodstuffs and general use items; The most significant contaminants of food and drinking water (residues of pesticides, chlorinated phenols, chlorinated benzene derivatives, chlorinated acetic acid, polychlorinated biphenyls, polybrominated biphenyls, polychlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans, aryl-alkyl phosphates, halogenated alkanes, alkenes, aromatic hydrocarbons, polycyclic aromatic hydrocarbons, residues of inorganic contaminants, veterinary drugs, mycotoxins and natural toxic and harmful food ingredients); Food additives (means for preventing food spoilage, means for correcting the organoleptic properties of food, means for improving the appearance of food, aromatic and other substances that can be used to a limited extent in products intended for human consumption, the safety of the use of additives); The influence of the production process and the way food is prepared on its quality and healthiness; Objects of general use (basic characteristics, materials used for production and the problem of migration of harmful substances from objects of general use). <i>Practical classes</i> Sampling of food and dietary products. Analysis of microbiological contamination. Detection and quantitative analysis of pesticides and herbicides. Analysis of the presence of heavy metals. Qualitative and quantitative analysis of additives. Identification of allergens in food and dietary supplements. Examination of the physicochemical properties of food and dietary products. Analysis of contaminants in food and dietary products.			
Literature o Helferich W, Winter CK. Food Toxicology. Washington DC: CRC Press; 2001.			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures (dialogic method with discussions), demonstration of experiments and analysis, experimental exercises (work in small groups)			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	5	written exam	40
practical classes	15	practical exam	
colloquiums	20	oral exam	20
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Sports pharmacy			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective Introducing students with the role of pharmacists in sports and testing and detecting drug abuse in sports. Advisory and educational role of pharmacists in the sports team in the prevention and detection of doping. Introduction with the work of specialized laboratories for the detection of collected substances in sports. Proper dosing of nutritional supplements in sports. Use of drugs in sports. Monitoring and analysis of the effects of applied drugs on biochemical and hematological parameters and functional performance of the organism.			
Learning outcomes of course unit Knowledge about abuse of drugs and medical substances in sports; Knowledge about the use of nutritional supplements in sports and monitoring the effects of their application; Knowledge about the methods for detecting the use of doping agents; Skills about HPLC methods in qualitative and quantitative analysis of illicit substances in dietary supplements; Skills about screening of biological material for the presence of certain groups of drugs used in doping.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Biomedical sciences in sport. Sports medical-pharmaceutical doctrine in Serbia. The impact of modern sport on the human body. The role and place of pharmacists in modern sport. Functional characteristics and physical activity of special groups. The most common injuries in sport. Pharmacological therapy of the most common sports injuries. Changes in water-salt balance during physical activity. Effects of dehydration on the body. Nutritional needs of athletes. Basic principles of proper and timely nutrition of athletes. Dietary supplements in sport. Vitamins and minerals as supplements in sport. Amino acids and proteins as supplements in sport. Ergogenic agents as supplements in sport. Illicit drugs and medicinal substances in sport. Doping in sport. Exemption for therapeutic use (TUE). Supplementation and doping. Doping sanctions. <i>Practical classes</i> Sports medical organizations in the world and their importance. Physical ability. The role and place of pharmacists in the sports team. Assessment of physical ability of special groups. Assessment of physical ability of special groups. Prevention of the most common injuries in sports. Specifics of hydration in relation to gender, age of the athlete and type of sport. Principles of composing a nutritious meal for athletes. The use of dietary supplements in athletes. Doping control. TUE analysis in Serbia. The most common practical issues related to the use of supplements.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Hall J. Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. International ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2020. ○ Webster-Gandy J, Madden A, Holdsworth M. Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2020. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	
Practice: 15			
Teaching methods Lectures, practical work, work in small group			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	15	written exam	70
practical classes	15	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy				
Course unit: Therapy of infectious diseases				
Course status: Elective				
ECTS: 4				
Prerequisites: Enrolled in VIII semester				
Course unit objective To enable students to become familiar with the basic therapeutic principles of infectious diseases, the most important clinical manifestations as well as the basic principles of diagnostics. Review of the organization of the implementation of therapy in the infectious department. Overview of the most important prophylactic measures used to control infectious diseases.				
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course Therapy of infectious diseases, the student is expected to acquire fundamental knowledge about infectious diseases, including their etiology, pathogenesis, and clinical manifestations, as well as the principles of their treatment. The student will be skilled in the rational use of antimicrobial drugs, interpretation of laboratory results, recognition and management of complications, and application of acquired knowledge in clinical practice.				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> General infectology. Streptococcal and staphylococcal infections. Rash syndrome in infectious diseases. Infections of the respiratory system and enteroviruses. Viral and bacterial infections of the central nervous system. Infections of the digestive system. Acute and chronic viral hepatitis. Anaerobic infections and zoonoses. Herpes virus infections. HIV infection. Sepsis, septic shock and viral hemorrhagic fevers. Parasitic and rickettsial diseases. Selected chapters in infectious disease. <i>Practical classes</i> Practical aspects of General infectology. Streptococcal and staphylococcal infections. Rash syndrome in infectious diseases. Infections of the respiratory system and enteroviruses. Viral and bacterial infections of the central nervous system. Infections of the digestive system. Acute and chronic viral hepatitis. Anaerobic infections and zoonoses. Herpes virus infections. HIV infection. Sepsis, septic shock and viral hemorrhagic fevers. Parasitic and rickettsial diseases. Selected chapters in infectious disease.				
Literature o Torok E, Cooke FJ, Moran E. Oxford Handbook of Infectious Diseases and Microbiology. 2nd edition. Oxford: Oxford University Press; 2018.				
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15	
Teaching methods Lectures, practical work, work in small group				
Examination methods (maximum 100 points)				
Exam prerequisites		No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		15	written exam	60
practical classes			practical exam	
colloquiums		25	oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Traditional and complementary medicine			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective Acquiring knowledge about various traditional, alternative and complementary medical methods with an understanding of their history, philosophy, evolution, principles, theories and legal regulations. Students will be able to evaluate the safety and efficacy, as well as the integration of these methods with conventional medicine to improve the health care of patients.			
Learning outcomes of course unit Upon successful completion of this course, the student is expected to understand the basic principles, concepts and differences between the methods of complementary, alternative and holistic medicine. They will be able to evaluate the safety and efficacy of various treatments, to understand the historical and cultural context that influences these practices, and to integrate traditional and complementary approaches with conventional medicine to improve patient health care. They will acquire knowledge about the basic philosophy, theory, practice and techniques of various traditional, alternative and complementary therapies. The student will know the regulatory and legislative aspects of the Republic of Serbia that regulate the methods of traditional/complementary/alternative medicine			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Introduction to traditional and complementary medicine (definition and concepts, overview of different medical approaches). Development and evolution of medical practices throughout history (cultural and historical context of traditional medicine). Basic principles of traditional medical approaches (Chinese traditional medicine. Ayurveda-Indian medicine. Kampo-Japanese traditional medicine). Principles of homeopathy and phytotherapy. Methods of stimulation of acupuncture microsystems. Aromatherapy. Hydrotherapy. Anthroposophic medicine. Mind and body therapy (music therapy, energy therapy, massage therapy). Chiropractic and osteopathy. Quantum medicine. Apitherapy. Safety, ethical and legal issues in complementary and alternative medicine. Integration of traditional and complementary approaches with conventional medicine. <i>Practical classes</i> Interactive workshops with case studies. Overview of current studies and research. Acquaintance with acupuncture and acupressure techniques. Demonstration of preparation and application of herbal preparations. Demonstration of basic chiropractic treatment techniques. Ayurvedic exercises (preparation of Ayurvedic meals and drinks. demonstration of Ayurvedic energy balancing treatments). Demonstration and exercises of homeopathic treatment (preparation of homeopathic preparations). Combining different methods of aromatherapy. Discussion on cost estimation of complementary and alternative medicine. Case study analysis: how traditional and complementary approaches can be used in combination with conventional medicine. Critical review of scientific evidence on the effectiveness of traditional medical approaches. Discussion of methodological challenges in traditional and complementary medicine research.			
Literature			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Micozzi MS. Fundamentals of Complementary, Alternative, and Integrative Medicine-E-Book. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2018. ○ Heinrich M, Barnes J, Prieto-Garcia J, Gibbons S, Williamson EM. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier Health Sciences; 2018. ○ Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. Herbal Medicines: A Guide for Healthcare Professionals. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press; 2003. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	
		Practice: 15	
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	40
practical classes (exercises)	30	practical exam	
colloquiums	30	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Medication addiction and abuse			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in VIII semester			
Course unit objective To acquaint students with the concepts of harmful use and abuse of substances, basic concepts of the neurobiology of addiction, basic clinical characteristics of addiction as well as current methods of treatment. Develop an ethical approach to the problem of addiction, without stigmatization and discrimination of the patient, based on the scientific claim that addiction is a chronic recurrent disease.			
Learning outcomes of course unit The student is expected to acquire basic knowledge in the following: neurobiological mechanisms underlying addiction, understanding the concepts of harmful use, abuse and dependence on psychoactive substances and drugs, diagnosing substance abuse, characteristics of opiates and their addictive abilities, characteristics of alcohol and its consequences, characteristics of marijuana and consequences of action; knowledge of the mechanism of action of stimuli and ecstasy, addictive potential of benzodiazepines, other hypnotics and barbiturates. basic principles of drug addiction treatment. The students are expected to master the following skills: recognition of psychiatric syndromes associated with drug and substance abuse, conducting interviews with a patient addicted to drugs or substances, advising patients addicted to drugs or substances regarding treatment methods, consideration of health problems of addicts in a broader context (health risk due to associated infections - HIV and HCV). Consideration of other problems of addicts that are important for the community - traffic problems, Problems related to productivity, crime, violence, family issues.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> History. Distinction between terms: acute intoxication and abuse. Neurobiology of benzodiazepine dependence. Clinical picture of benzodiazepine dependence. Abuse of anabolic-androgenic steroids. Neurobiology of opiate dependence. Principles of opiate addiction treatment. Neurobiology of alcohol. Acute psychosis of alcoholics, Principles of psychostimulants – MDMA. Neurobiology of marijuana. Drug abuse. Substance abuse. Pharmacoeconomic aspect of addiction. <i>Practical classes</i> Practical aspects of: Acute intoxication and abuse. Neurobiology of benzodiazepine dependence. Clinical picture of benzodiazepine dependence. Abuse of anabolic-androgenic steroids. Neurobiology of opiate dependence. Principles of opiate addiction treatment. Neurobiology of alcohol. Acute psychosis of alcoholics. Principles of psychostimulants – MDMA. Neurobiology of marijuana. Drug abuse. Substance abuse. Pharmacoeconomic aspect of addiction.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Stahl Stephen, Essential Psychopharmacology – The Prescriber's Guide. Cambridge: University Press; 2006. ○ Galanter Marc, Textbook of Substance Abuse Treatment. Washington: American Psychiatric Publishing Inc, 2004. ○ Herron A, Brennan TK. The ASAM Essentials of Addiction Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	
		Practice: 15	
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups, Clinical problem solving.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes (exercises)		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated Academic Studies of Pharmacy				
Course title: Immunization and vaccination				
Course status: Elective				
ECTS: 4				
Prerequisites: Enrolled in VIII semester				
Course unit objective The aim of this course is for students to learn the basics of immunization and vaccination. The program covers the following areas: basic basics of immunization and vaccine administration..				
Learning outcomes of course unit Upon completion of the course, the student is expected to acquire basic skills: understanding the basic principles of the functioning of the human immune system, understanding the principles and importance of vaccination, understanding the specificity of vaccination of children				
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> History of vaccination. Maturation of the immune system. Immune memory. Active and passive immunization. Immunodeficiencies and immunization. Types of vaccines. Composition and production of vaccines. Antitumor vaccines. Childhood diseases and vaccination. Vaccination calendar. Vaccines and respiratory diseases in children. Vaccination of immunodeficient children. Transplantation and vaccination. RSV vaccine. Aspects of vaccination. <i>Practical classes</i> Practical aspects of : The immune system. Immune memory. Active and passive immunization. Immunodeficiencies and immunization. Types of vaccines. Composition and production of vaccines. Antitumor vaccines. Childhood diseases and vaccination. Vaccination calendar. Vaccines and respiratory diseases in children. Vaccination of immunodeficient children. Transplantation and vaccination. RSV vaccine. Aspects of vaccination.				
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Chapel H, Haeney M, Misbah S, Snowden N. Essentials of Clinical Immunology. 6th ed. Massachusetts: Blackwell Publishing Ltd; 2014. ○ Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM. Nelson Textbook of Pediatrics. 21st ed. Philadelphia: Elsevier-Saunders; 2019. 				
Number of active teaching classes: 45		Theoretical sessions: 30	Practical sessions: 15	
Teaching methods Lectures and work in small group				
Knowledge assessment (maximum number of points 100)				
Pre-exam obligations		No. of points	Final exam	No. of points
student's activity during lectures		30	written exam	70
practical classes			practical exam	
colloquiums			oral exam	
seminars				

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Clinical pharmacy 2			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisite: Enrolled in IX semester			
Course unit objective Acquaintance of students with the role and importance of clinical pharmacy in the health system in the context of drug administration in sensitive populations - pediatric and geriatric population, as well as the specifics of administration during pregnancy and lactation. Additionally, students will learn about the disease's distinctive signs and presentations in the aforementioned demographics.			
Learning outcomes of course unit: After completing the course in Clinical Pharmacy 2, the student is expected to master the general principles in the field of clinical pharmacodynamics, as well as to become familiar with: the basic characteristics of drugs that are most often used in different therapeutic areas of medicine (mechanism of action, indications, route of administration, basic characteristics of pharmacokinetics, contraindications and side effects); clinically significant pharmacokinetic variability of drugs in children and the elderly; new laboratory markers in the assessment of the choice of pharmacological treatment and the use of drugs in specific populations: children, pregnant women, nursing mothers, elderly patients.			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> General principles of medication use during pregnancy and breastfeeding. General principles of drug use in the pediatric population. General principles of medication use in the geriatric population. Specificity of use and characteristics of pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs in sensitive populations (children, nursing mothers, pregnant women, elderly) with: endocrine diseases; diseases of the cardiovascular system; diseases of the respiratory system; autoimmune diseases; psychiatric diseases; diseases of the gastrointestinal tract; infectious diseases; neurological disorders. <i>Practical classes</i> Practical examples from clinical practice and the presentation of clinical problems for which the student needs to develop a plan for the application of pharmacological measures in the areas of cardiovascular, respiratory, endocrine, neurological, psychiatric, infectious, and autoimmune disorders in specific populations: children, pregnant women, breastfeeding mothers, and elderly patients.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ DiPiro J, Talbert RL, Yee G, Matzake G, Wells B, Posey LM. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 8th ed. Washington: American Pharmacists Association; 2011. ○ British National Formulary. 64th ed. London: British Medical Association and Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, Pharmaceutical Press; 2012. 			
Number of active teaching hours: 60		Lecture: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Industrial pharmacy			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in IX semester			
Course unit objective Acquaintance of students with the basic principles of industrial production (development of drug formulation, stability, legal acts related to development, production and storage). Acquiring knowledge about the characteristics and types of devices used in the production of medicines			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of classes in Industrial Pharmacy, the student is expected to acquire basic knowledge about the working principles and types of devices used in the production of medicines. The student will be able to apply the acquired knowledge in the development, production and quality assurance of medicines; apply regulations related to the development, production and storage of medicines, as well as the apply principles of Good Manufacturing Practice.			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Regulations governing the development, production and storage of medicines. The influence of formulation factors and the production process on the stability of drugs. Methods for testing the stability of drugs. Pharmaceutical-technological operations used in the pharmaceutical industry. Characteristics of devices used in the production of various pharmaceutical forms. Shredding and sifting of the components that make up the preparation. Mixing and homogenization of crushed components. Thermal operations in the production of preparations. Use of fluidizers. Drying of semi-finished products. Filtration of preparation components. Compression and packaging of products. Quality control of the obtained products. <i>Practical classes</i> Reformulation of medicinal preparations. Formulation of medicinal preparations for oral, parenteral, inhalation use. Formulation of preparations for local, rectal and vaginal application. Formulation of sterile preparations. Transferring procedures from laboratory conditions to production (SCALE UP). Testing the stability of sterile preparations; Stability testing of preparations for oral, parenteral and local use.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Avdeef A. Absorption and Drug Development: Solubility, Permeability, and Charge State. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2003. ○ Troy DB. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. 21st ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. ○ Swarbick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. 			
Number of active teaching hours: 75		Lecture: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes	15	practical exam	
colloquiums	35	oral exam	50
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacoepidemiology			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IX semester			
Course unit objective Training students to independently design and perform pharmacoepidemiological research, process results and interpret them, as well as apply the principles of pharmacoepidemiology in clinical practice and research			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of the Pharmacoepidemiology course, the student is expected to acquire basic knowledge of the types of pharmacoepidemiology studies; Designing pharmacoepidemiological studies; Drug use study; Indicators of rational use of drugs; Drug classifications and the concept of defined daily doses; Concepts 90% - annual consumption; Sample selection and classification of subjects into groups, in experimental and other types of pharmacoepidemiological research; Data collection in pharmacoepidemiology and use of secondary sources. Upon completion of the Pharmacoepidemiology course, the student is expected to master the skills of designing and conducting pharmacoepidemiology studies; Estimates of drug consumption in a health institution; Collection of data on the use of medicines in a health institution; Creation of drug use studies and ABC analysis; I work with structured and semi-structured questionnaires; Interview: in direct contact, by telephone; Informing the patient and obtaining written consent for participation in the pharmacoepidemiological study; Statistical processing of the results of own research and their interpretation			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Introduction to pharmacoepidemiology. Types of pharmacoepidemiological studies. Anatomotherapeutic-chemical classification (ATC classification). Drug use studies. Analysis of secular trends. Indicators of drug use of the World Health Organization. Case control and cross-over studies. Cohort and cross-sectional studies. Selection of the sample and classification of subjects into groups in the research. Data collection in pharmacoepidemiology and use of secondary sources. Pharmacoepidemiology and reimbursement systems for drugs. Planning, research and preparation of a systematic review in the field of pharmacoepidemiology - introduction, methods, results and discussion. <i>Practical classes</i> Identification of clinical problems from practice that require pharmacoepidemiological research. Analysis of pharmacoepidemiological studies. Expression of drug consumption in defined daily doses. Based on the data on the drugs issued from the hospital pharmacy, calculate the consumption of each of the drugs in defined daily doses. Analysis of the study of the quality of drug prescribing. Analyze practical examples of case-control studies. Analyze practical examples of cohort studies. Determining the sample for different types of research in pharmacoepidemiology. Analysis of examples of studies with the questionnaire method. Analysis of example studies on drug reimbursement, comparative effectiveness and molecular pharmacoepidemiology. Individual research approach and preparation of a systematic review in the field of pharmacoepidemiology - introduction, methods, results, discussion and conclusion			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Strom BL, Kimmel SE, eds. Textbook of pharmacoepidemiology. New York: John Willey & Sons; 2006. ○ Yang Y, West Srtum D, eds. Understanding pharmacoepidemiology. New York: McGraw Hill Lange; 2011. ○ Gamulin S. Clinical Research - Clinical Epidemiology. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. 			
Number of active teaching hours: 45		Lecture: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	70
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmacovigilance			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IX semester			
Course unit objective Acquaintance of students with methods of adequate recognition and spontaneous reporting of adverse drug reactions. Training students to independently design and conduct research in the field of pharmacovigilance, process results and interpret them. Education of students on general methods of application of relevant principles of pharmacovigilance in clinical practice			
Learning outcomes of course unit: After completing the Pharmacovigilance course, the student is expected to acquire basic knowledge regarding: adverse effects of drugs (knowledge of predisposing factors and methods of prevention, methods of detection and assessment of causality; methods of reporting adverse effects of drugs, frequency in outpatient and hospital conditions); Interaction of drugs as potential introductions for the development of adverse effects of drugs (mechanisms of interactions (chemical, physiological, pharmacological, pharmacokinetic), ways to prevent interactions); Errors in treatment (ways and reasons for errors in treatment; ways to reduce the risk of errors); Principles and methods of research implementation in the field of pharmacovigilance. Also, the student is expected to acquire the following skills: Spontaneous reporting of adverse drug reactions; Implementation of measures that could prevent the occurrence of adverse drug effects; Adequate familiarization of patients with the side effects of the drugs they use; Designing and conducting a study of adverse drug effects			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Basics of pharmacovigilance. Frequency and types of side effects of drugs: A, B and C. Spontaneous reporting of adverse drug reactions (ADDs). Determination of causality of reported NDL: Naranjo scale, World Health Organization scale, French scale. The concept of "signals" in the database of adverse effects. Reports of cases of adverse drug effects published in the medical literature. NDL (Post Marketing Surveillance) reporting encouraged. Monitoring of each case of drug prescription (Prescription Event Monitoring). Registers of patients in pharmacovigilance. Cohort studies in pharmacovigilance: design, applicability and interpretation of results. Case-control studies in pharmacovigilance. Intensive and semi-intensive collection of adverse drug effects in the hospital. Drug interactions. Interactions between drugs and food ingredients. General principles and methods of conducting research in the field of pharmacovigilance. <i>Practical classes</i> Forms and technique for reporting side effects of drugs. Practical examples of spontaneous reports of adverse drug effects. Establishing causality using the Naranjo scale. Active collection of NDL from "guard" places. Cross-sectional studies in pharmacovigilance - practical examples. Cohort studies in pharmacovigilance - practical aspects. Case studies - practical examples. Practical methods of promoting the reporting of adverse drug reactions. Practical methods of examining the mechanisms of interactions between drugs. Analysis of examples of interaction studies. Practical preparation of a study in the field of pharmacovigilance.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Waller P, Harrison-Woolrych M. An Introduction to Pharmacovigilance. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons; 2017. ○ Stockley IH. Stockley's Drug Interactions. London: Pharmaceutical Press; 2002. ○ Ray S, Fitzpatrick S, Golubic R, Fisher S. Oxford Handbook of Clinical and Healthcare Research. Oxford: Oxford University Press; 2016. 			
Number of active teaching hours: 45		Lecture: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	70
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Drug analytics			
Course status: Mandatory			
ECTS: 5			
Prerequisites: Enrolled in IX semester			
Course unit objective To acquire knowledge in the field of pharmaceutical analysis and quality control of drugs. To familiarize students with the basic legal regulations for pharmaceutical analysis and drug control. To apply analytical methods in the analysis of active substances, impurities, excipients, and degradation products. To introduce students to the fundamental principles of developing new methods for drug control, as well as the method validation process. To apply analytical techniques in the examination and monitoring of the stability of pharmaceutical products			
Learning outcomes of course unit: The student will acquire knowledge that can be successfully applied in quality control laboratories. Upon completion of theoretical and practical instruction, the student will be proficient in utilizing data and regulations for drug analysis. Additionally, the student will develop analytical skills to be applied in selecting analytical methods for identification, quantitative analysis, and purity testing based on the structure and physicochemical characteristics of active substances, excipients, impurities, and degradation products.			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Legal regulations and standards in drug quality control. Quality of APIs according to EU, GMP, and Ph. Eur. Pharmacopoeia and other quality standards for pharmaceutical products. Specifications and tests for quality control of pharmaceutical substances and forms. Pharmaceutical-analytical documentation in drug quality control. Application of chemical, instrumental, and non-instrumental methods in pharmaceutical analysis. Physicochemical properties of drug molecules important for the selection and development of analytical methods. Standard operating procedures and statistical methods in drug analytics and control. Validation of analytical methods. Identification and purity testing of active and excipient substances by determining physical constants. Official titrimetric methods in drug analysis. Optical methods in drug analysis. Thermoanalytical methods in drug analysis. Official absorption spectroscopic methods (UV/VIS and IR) in drug analysis. Fluorescence spectroscopy. Chromatographic methods in the quality control of pharmaceutical products. Special chromatographic techniques. Gas chromatography. Official chemical reactions for the identification and determination of active substances. Drug purity. Drug stability. <i>Practical classes</i> Testing and control of pharmaceutical substances and preparations according to official pharmacopoeial or internally validated methods. Statistical processing of measurement results. Physicochemical constants of pharmaceutical substances used for identification, purity verification, and quality. Titrimetric methods for the determination of pharmaceutical substances. Potentiometric titrations in drug analysis. Spectrophotometry in drug analysis. Chromatographic methods in drug quality control. Examination of the stability and quality of preparations. Solving analytical problems in pharmaceutical analysis			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Ahuja S, Scypinski S. Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis. San Diego: Academic Press; 2001. ○ Watson D. Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists. Churchill Livingstone: Elsevier; 2005. ○ British Pharmacopoeia. London: The British Pharmacopoeia Secretariat; 2012. 			
Number of active teaching hours: 75		Lecture: 45	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	30
practical classes	30	practical exam	
colloquiums	40	oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Professional practice 1			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in IX semester			
Course unit objective Acquaintance of students with valid pharmaceutical regulations and professional literature. Introducing and training students for independent professional work in a pharmacy according to the principles of Good Pharmacy Practice. Summarizing and improving acquired knowledge and skills in the field of clinical pharmacy, pharmaceutical technology, pharmacotherapy, pharmaceutical health care and phytotherapy. Building personal and professional attitude, behavior and responsibility			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of Professional practice 1, the student is expected to have improved knowledge about medicines (active and auxiliary substances, pharmaceutical forms), dietary, cosmetic and other products for the protection of the user's health, mastered skills related to the use of professional literature, pharmaceutical calculations, preparation of master and galenic medicines, mastered the skills for receiving goods and controlling them			
Course unit contents: <i>Professional practice in pharmacies</i> Acquaintance with professional pharmacy literature and keeping professional records. Acquaintance with the valid legal and professional regulations that regulate the production of master medicines. Legal and professional responsibility of pharmacists. Layout and purpose of rooms in the pharmacy and laboratory. Keeping professional records (book of production of master medicines, laboratory diary). Keeping professional records (book of narcotics, private prescriptions, appointment books). Checking deadlines and certificates of medicines and medical devices. Preparation of dishes, accessories, packaging and creation of conditions for the production of master medicines. Production, packaging and labeling of prescription drugs (checking doses and compatibility of present substances). Reception and storage of substances and medical devices with special reference to the cold chain. Improving acquired knowledge about groups of pharmaceutical preparations. Improving acquired knowledge about groups of dietary preparations. Introducing students to dietary products as well as possible drug-dietary product and drug-food interactions. Defection of the pharmacy. The procedure for disposal of medicines and disposal of pharmaceutical waste. Acquaintance of students with the medical equipment available at the pharmacy. Acquaintance of students with cosmetic products available at the pharmacy. Recapitulation. Solving dilemmas in practice.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Troy David, Remington -The Science and Practice of Pharmacy, Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins; 2006. ○ Swarbrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. 			
Number of active teaching hours:	Lecture:	Practice: Other classes: 150	
Teaching methods Work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Interprofessional education			
Course status: Mandatory			
ECTS: 2			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Acquaintance, understanding and application of interprofessional education for all profiles of future healthcare workers for the purpose of effective cooperation among members of the healthcare team and achieving greater well-being for the patient, improving health outcomes, and thus the quality of healthcare			
Learning outcomes of course unit: After mastering the program students will acquire certain knowledge: Describing the key elements of interprofessional education and collaborative practice; efficient and productive work in a team; recognition of the role of each member of the healthcare team. Skills that students will acquire after finishing the program: Recognizing and presenting their contribution in the mutual provision of effective health care; sharing knowledge with other members of the healthcare team and achieving the best for the patient; communicating effectively with patients and their families, as well as with other members of the health care team about health care goals and priorities; Attitudes that students will acquire after mastering the program: Understanding of basic geriatric syndromes, aspects of diabetes and acute coronary syndrome; effective discussion of case studies from geriatrics, acute coronary syndrome and non-communicable diseases and presenting their solutions			
Course unit contents: <i>Practical classes</i> Interprofessional education - IPO (concept and importance, experiences from other countries, evaluation). Teamwork skills. Collaborative practice - KP (team work of health workers in order to achieve the highest level of health care). Competencies for interprofessional education and collaborative practice. Acute coronary syndrome (etiology, clinical signs and symptoms, management). Diabetes (etiology, clinical signs and symptoms, treatment). Analyzes of case studies from three areas: Geriatrics, acute coronary syndrome and diabetes. Case studies have been prepared for each area, performed by groups of students. defining the role of each member of the health team. joint design and presentation of a therapeutic plan depending on the level of health care. The work of groups/teams during practical classes is coordinated by the moderator.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ World Health Organization: Framework for Action on Interprofessional Education and Collaborative Practice. Geneva, WHO; 2010. dostupno: http://www.int.hrh/resources/framework-action/en/ ○ https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines (European Society of Cardiology) ○ https://www.acc.org/guidelines (American College of Cardiology) 			
Number of active teaching classes: 30		Lecture:	Practice: 30
Teaching methods Work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	50
practical classes	50	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Statistics in pharmacy			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Training of students to work with a computer, communication through a computer network and searching biomedical databases on the Internet. Training of students and their ability to overcome statistical problems that will be encountered in pharmaceutical practice, introduction to the preparation of medical papers (collection and processing of data) for student and other congresses			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of classes in the course Statistics in Pharmacy, the student is expected to acquire basic knowledge of the basics of the Windows 7 operating system. Skills in using computer systems in word processing (MS Word). Data processing skills in spreadsheets for cross calculations (MS Excell). Skills of graphical presentation of research results (MS Power Point). At the end of the course in Statistics in Pharmacy, the student is expected to master the skills of searching biomedical databases (PubMed, etc.) and collecting and processing scientific information. Knowledge of data types, methods of data collection and presentation. Knowledge of methods of descriptive statistics, probability theory and normal distribution. Knowledge of significance tests and how small sample means are compared. Knowledge of regression, correlation and non-parametric methods			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Basics of the Windows 7 operating system. Word processors. Spreadsheet program. Program for creating presentations. Web. Email and Security. Viruses. Overview of databases. PubMed. Types of data. Frequency distributions. Histograms and other frequency charts. Medians and quantiles. Environment. Variance. Significant figures. Charts. Properties of probability. Binomial distribution. Normal distribution. Sample distributions. Confidence intervals. Hypothesis testing. Principles of significance tests. Significance levels and error types. Comparing means of large samples. t distribution. Regression. Correlation. Non-parametric methods. Mann-Whitney test. Wilcoxon test. Spearman correlation. Chi-square test. <i>Practical classes</i> Examples of using the Windows 7 operating system. Use of spreadsheet programs. Creating a presentation. Database overview. Solving statistical tasks in the field of frequency distribution. use of median and quantile. Probability. Confidence interval, hypothesis testing. Use of binomial distribution. Comparing means of large samples. t distribution. Regression. Correlation. Non-parametric methods. Mann-Whitney test. Wilcoxon test. Spearman correlation. Chi-square test.			
Literature ○ David J. Pharmaceutical statistics. London: Pharmaceutical Press; 2005. ○ Field A. Discovering statistics using IBM SPSS Statistics. London: Sage; 2009.			
Number of active teaching hours: 60		Lecture: 30	Practice: 30
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	30	written exam	70
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Professional practice 2			
Course status: Mandatory			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Enabling students to apply the knowledge acquired during their studies in pharmacy conditions. Acquiring communication skills with patients, colleagues and the healthcare public. Application of acquired knowledge in the field of pharmaceutical technology, pharmacology, pharmaceutical health care, regulations and professional regulations. Formation of personal attitude and responsibility towards work and the professional public as well as towards users of health services			
Learning outcomes of course unit The knowledge acquired during the teaching process in the subject Professional practice 2 will enable students to: Under the supervision of a pharmacist, receive, record and store active and auxiliary substances in the galenic laboratory; They carry out the procurement and storage of medicines and medical devices; Correct and timely production of magisterial drugs; They determine the correctness of the prescribed medicine, dispense the appropriate medicine, monitor and report side effects; They carry out proper administrative data processing in the pharmacy. The student will be able to use professional literature correctly; use acquired knowledge in the field of new drugs; Rational solutions to practical problems from the pharmaceutical industry			
Course unit contents <i>Practical classes</i> Acquaintance with professional literature, pharmaceutical calculations. Rooms and equipment in the laboratory. Acquaintance with the valid legal and professional regulations that regulate the production of master medicines. Keeping professional records (book of production of master medicines, laboratory diary). Preparation of dishes, utensils, packaging and creation of conditions for the production of magisterial medicines. Procurement, reception and storage of substances. Production, packaging and labeling of prescription drugs (checking doses and compatibility of present substances). Layout and purpose of rooms in the pharmacy. Acquaintance with pharmacy literature (drug register...), division of tasks and responsibilities of employees. Legal and professional responsibility of pharmacists. Keeping professional records (book of narcotics, private prescriptions, appointment books). Checking deadlines and certificates of drugs and medical devices.), receiving and storing drugs and medical devices with special reference to drugs from the cold chain. Defection of the pharmacy. The procedure for disposal of medicines and disposal of pharmaceutical waste. Acquaintance of students with dietary products as well as possible drug-dietary product and drug-food interactions. Acquaintance of students with the medical devices available at the pharmacy. Monitoring and reporting of adverse drug reactions. Training on the software used in the pharmacy (processing of invoices and delivery notes that follow the turnover), implementation of procurement of drugs and medical devices under the supervision of pharmacists. Familiarizing the student with the prescription form and the regulations governing this area. Determining the correctness of the prescription in terms of dispensing mode, dosage, pharmaceutical form and required quantities. Issuance of drugs with a prescription, without a prescription from the group of narcotic drugs and psychoactive substances. Identification of problems related to the use of medicines, processing of prescriptions. Development of communication skills with patients, colleagues and doctors. Communication with the patient, informing the patient how and what the medicine is used for, what are the possible side effects of the medicine.			
Literature			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Troy David, Remington -The Science and Practice of Pharmacy, Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins; 2006. ○ Swarbrick J, Boylan J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 2nd ed. Vol. 1-3. New York: Marcel Dekker; 2002. 			
Number of active teaching classes:		Lectures:	Practice: 150
Teaching methods Work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Rational and safe use of herbal products			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Acquiring comprehensive and professional knowledge about the safe and effective use of herbal preparations in practice, including their pharmacological properties, mechanisms of action, indications, contraindications, and potential interactions with other medications. Students will develop critical thinking and practical skills necessary for advising patients on the rational application of herbal preparations, with special emphasis on individual health needs and specific clinical conditions.			
Learning outcomes of course unit The student recognizes different types of medicinal plants and their active components, classifies them according to their therapeutic properties, and possesses knowledge about the mechanisms of action, absorption, metabolism, distribution, and excretion of herbal preparation components. The student identifies and analyzes potential interactions of herbal preparations with conventional medications and other substances. They recognize and assess the risks of using herbal preparations. The student is equipped to effectively communicate with patients about the safe use of herbal preparations, including explaining potential risks and benefits.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> The importance of herbal preparations in modern medicine. Herbal components and their pharmacological properties. Evaluation of the efficacy and safety of herbal preparations based on scientific research. Legal regulations and standards. Quality control and certification of herbal preparations. Adverse effects and contraindications for the use of herbal preparations. Interactions of herbal preparation constituents with conventional medications and food. Use of herbal preparations in sensitive populations: pregnant and breastfeeding women, children, and the elderly. Use of herbal preparations in individuals with specific health conditions and diseases: allergies, chronic diseases, autoimmune and psychiatric disorders; Tolerance and addiction. <i>Practical classes</i> Quality standards in the production of herbal preparations. Consideration of efficacy and safety in real-world situations. Herbal monographs (EMA, German Commission E, ESCOP). Guidelines for patient communication and providing information on the safe use of herbal preparations. Analysis of clinical studies and case studies. Patient counseling - simulation of pharmacist-patient consultations. Research on specific topics related to the use of herbal preparations - presentation, analysis, and conclusions of the research. Resources and tools for detecting interactions between herbal preparations and drugs.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Schulz V, Hänsel R, Blumenthal M, Tyler VE. Rational Phytotherapy: A Reference Guide for Physicians and Pharmacists. Berlin: Springer Science & Business Media; 2004. ○ Williamson E, Driver S, Baxter K. Stockley's Herbal Medicines Interactions: A Guide to the Interactions of Herbal Medicines. 2nd ed. London: Macmillan Distribution; 2013. ○ Boullata J, Armenti V. Handbook of Drug-Nutrient Interactions. 2nd ed. Totowa: Humana Press; 2010. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, Practical work, Work in small groups.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	10	written exam	40
practical classes (exercises)	30	oral exam	
colloquiums	20	practical exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Dietary supplements			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Enable students to understand the application of dietary supplements for the purpose of diet prophylaxis and diet therapy, as well as the physiological and pharmacological basis of nutritional supplementation.			
Learning outcomes of course unit Upon completion of the Dietary Supplements course, the student is expected to acquire basic knowledge of the general principles of nutritional supplementation, physiological and pharmacological bases of the application of nutritional supplements, health and nutritional statements, current legal regulations and recommendations for the use of dietary supplements for the purpose of diet prophylaxis and diet therapy. The student is expected to develop the skill of solving practical problems in the field of application of dietary supplements, the skill of interpreting analyzes of dietary products, as well as the correct application of dietary supplements as part of preserving and improving human health.			
Course unit contents			
<i>Theoretical classes</i> Physiological bases of dietary supplements application. Dietetics. Mechanisms of water and minerals secretion and absorption. Mechanisms of digestion and absorption of proteins, amino acids, fats and fatty acids. Importance of dietary supplementation. Development of dietary supplementation and application. Basic definitions and divisions of dietary products.			
<i>Practical classes</i> Preparation of samples for analysis. Methods of dietary products analysis. Energy value of dietary product. Declaration. Health and nutritional statements. Packaging of dietary products. Examples of dietary products.			
Literature			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Belitz H. Food Chemistry. Berlin; Springer; 2009. ○ Hall J. Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. International ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2021. ○ Webster-Gandy J, Madden A, Holdsworth M. Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2020. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical classes			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	50
practical classes	30	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars	20		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Ecotoxicology			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective The student will become familiar with the basic groups of toxic pollutants, their fate in the environment and the mechanism of toxic action by which they pollute substances, which act at the level of the individual, population and ecosystem. Students will become familiar with the organization and role of the toxicological-chemical laboratory, sampling materials for toxicological-chemical analysis (water, air, soil) and the most important living communities			
Learning outcomes of course unit Students are able to recognize potential pollutants in the environment, classify them and evaluate their harmful effects. They mastered practical knowledge of methods of sampling, isolation and toxicological analyzes of toxic pollutants. They are familiar with the basic principles of poisoning therapy and the use of antidotes. They acquired basic knowledge about the management of toxic substances and waste. They develop a critical approach when analyzing and interpreting the results of scientific research in the field of ecotoxicology.			
Course unit contents <i>Theoretical classes</i> Organization and role of the toxicological-chemical laboratory. Methods of isolating poison from toxicological material. Multidisciplinarity of toxicology. Toxicity criteria and factors. Toxicokinetics. Dose-response relationship. Mechanism of toxic effect. Toxic effect of poison on organs. Mutagenicity, teratogenicity, carcinogenicity. The most significant pollutants in the environment. Consequences of water, air and soil pollution. The response of individuals, populations and ecosystems to polluting substances. Impact of pollution on human health. Toxicity tests and environmental biomonitoring. Biomarkers of environmental pollution. Basic principles of poisoning therapy and antidotes. Regulation of poisons. Management of toxic substances and waste. Pharmaceutical waste. Analysis of epidemiological studies. Presentation of a case of poisoning. <i>Practical classes</i> Samples and sampling of materials for toxicological-chemical analysis (water, air, soil). Dose-response curve. Toxicokinetic models. Poisonous gases and volatile substances (sampling and analysis). Toxic metals (sampling and analysis). Pesticides (sampling and analysis). Biomonitoring of the environment. Analysis of epidemiological studies. Presentation of a case of poisoning. Pharmaceutical waste (disposal of expired drugs).			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Newman MC. Fundamentals of Ecotoxicology. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2009. ○ Jorgensen E, editor. Ecotoxicology. San Diego: Academic Press; 2010. ○ Klaassen CD, Amdur MO, editors. Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2013. 			
Number of active teaching classes: 45		Lectures: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work in groups, group projects			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	60
practical classes	10	practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars	30		

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Pharmaceutical hospital practice			
Course status: Elective			
ECTS: 4			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective Acquaintance of students with the organization and work of central and departmental hospital pharmacies. Getting to know the laws and regulations that regulate the operation of closed pharmacies. Mastering basic procedures in the work of central and ward hospital pharmacies. Practical work of students in hospital pharmacies and communication with doctors and patients in hospital wards.			
Learning outcomes of course unit: Upon completion of the course in Pharmaceutical hospital practice, the student is expected to acquire basic knowledge of laws and professional regulations that regulate the work of closed pharmacies, to adopt European guidelines on hospital pharmacy with reference to clinical pharmacy. The student will master the planning, centralized procurement, reception and storage of cytostatics, anti-infective drugs as well as drugs from the positive list of the RFZO for systemic use in the hospital pharmacy. The student will master the legal regulations that define the production of master drugs, keeping professional records (narcotics book, schedule book, prescription book) and therapeutic guidelines, monitoring and prevention of adverse drug events in internal medicine patients			
Course unit contents: <i>Theoretical classes</i> Use of mandatory professional literature in hospital pharmacy. Stock monitoring of the hospital pharmacy and regular supply. Keeping documentation for receiving and issuing medicines. Acquaintance with the data containing a brief summary of the drug. Determining the correctness of the prescription in terms of dispensing regime, dosage, pharmaceutical form, required quantities and conciliar decision. Determining the correctness of the prescription in terms of dispensing regime, dosage, pharmaceutical form, required quantities and conciliar decision. Preparation of dishes, utensils, packaging and creation of conditions for the production of magisterial medicines. Keeping professional records. Preparation of drugs for dose-dependent tests of medicinal allergies. Procurement, storage, preparation and disposal of medicines, sterile solutions and sanitary materials in hospital pharmacies <i>Practical classes</i> Keeping professional records. Checking deadlines and certificates of drugs and medical devices. Documentation management (needbook, request per patient, special forms and procurement requests). Acquaintance with the current state of antibiotics in the stock of the hospital pharmacy. Correct filling of the prescription for cytostatics according to a special regime (N1 and N2 order). Preparation of dishes, utensils, packaging and creation of conditions for the production of magisterial medicines. Keeping books on the production of master drugs. Practice in the central hospital pharmacy and in hospital pharmacies.			
Literature ○ Winfield J, Rees J, Smith I. Pharmaceutical Practice: Elsevier; 2009. ○ Stephens M, Hospital Pharmacy. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press; 2011.			
Number of active teaching hours: 45		Lecture: 30	Practice: 15
Teaching methods Lectures, practical work, work in small groups			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures	70	written exam	30
practical classes		practical exam	
colloquiums		oral exam	
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Final work - research			
Course status: Mandatory			
ECTS: 6			
Prerequisites: Enrolled in X semestar			
Course unit objective: Education of students for independent conceptualization and design of research projects, their implementation, and analysis. Acquiring competencies in finding relevant sources through searching domestic and international databases, as well as adopting skills in applying appropriate research methodologies and utilizing previous knowledge in statistical processing and analysis of results, thereby enabling students to have a comprehensive approach to the research process and encouraging critical thinking.			
Learning outcomes of course unit Preparation and training of students for the independent creation, implementation, and defense of their final thesis			
Course unit contents: The student's final thesis is carried out under the supervision of a mentor and includes the following steps: determining the thesis topic, creating a detailed research plan, searching for relevant literature, conducting research using appropriate statistical methods, interpreting the obtained results, and discussing them—all with the aim of enabling students to independently create and defend their thesis. The procedure for submitting the final thesis is defined by the Regulations on the Preparation of Final Theses for Integrated academic studies of the Faculty of Medical Sciences in Kragujevac, and detailed instructions are available on the official website of the Faculty.			
Literature: <ul style="list-style-type: none"> ○ Literature in the field of research that the student will be engaged in ○ Relevant literature recommended by the mentor 			
Number of active teaching classes:		Lectures:	Practice: SRW: 240
Teaching methods Consultative work with the mentor, collection and analysis of literature, conducting the research part, integration of theoretical knowledge and research results in written form, and preparation of presentations			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
research work	40	written exam	
drafting of a written project	30	presentation and defense of the draft of the written project	30
colloquiums			
seminars			

Study program: Integrated academic studies of pharmacy			
Course unit: Final work - design and defence			
Status of course unit: Mandatory			
ECTS: 10			
Prerequisites: Enrolled in X semester			
Course unit objective: The Final work - design and defence – aims to enable students to practically apply the knowledge and skills acquired during their studies; apply research methodology to a specific practical or theoretical problem; apply skills in the field of statistical data analysis as well as appropriately present results in tabular and graphical form; develop the ability for effective interpretation and presentation of research findings in written form and through oral defense.			
Learning outcomes of course unit: The successful defense of the final thesis and the acquisition of competencies for further scientific research and independent publication of research results involve the adoption of skills and knowledge that will be useful in the process of continuous education, as well as in facing future academic or professional challenges			
Course unit contents The Final work - design and defence – represents the final phase of the academic process. After detailed consultations with the mentor, during which the topic, design, and research methodology are articulated, relevant sources are identified, and statistical analysis of the obtained data is conducted, the student proceeds to the independent creation and defense of the thesis. The final thesis must be composed in the following format: introduction, objectives, materials and methods, results, discussion, conclusion, and references. The technical parameters of the thesis are defined by the Regulations on the Preparation of Final Theses for integrated studies of the Faculty of Medical Sciences in Kragujevac. The thesis must receive affirmative evaluations from two reviewers. After receiving positive reviews, the final bound version of the thesis, along with the reviewers' reports, is submitted to the student administration office. Following this, a date is scheduled for the public oral defense before a three-member committee. The committee evaluates the thesis with grades ranging from 5 to 10, with a passing grade (6-10) being integrated into the student's grade point average. A thesis that is not successfully defended is graded 5. Upon completion of the defense, all necessary documentation is submitted to the student administration office to issue an official certificate of graduation.			
Literature <ul style="list-style-type: none"> ○ Literature in the field of students research ○ Relevant literature recommended by the mentor 			
Number of active teaching hours:	Lecture:	Practice: Other classes: 90	
Teaching methods: Consultative work with the mentor, collection and review of literature, conducting the research part, synthesizing theoretical knowledge and research results in written form, presentation.			
Examination methods (maximum 100 points)			
Exam prerequisites	No. of points:	Final exam	No. of points:
student's activity during lectures		written exam	
practical classes		defence of the final work	30
colloquiums			
creation of the final work	70		