

Универзитет у Крагујевцу
**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ
ФАКУЛТЕТ**



University of Kragujevac
**FACULTY OF
SCIENCE**

Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац, Србија

Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

ИНСТИТУТ ЗА ХЕМИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

**Студијски програм
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**

ХЕМИЈА

**За стицање другог степена високог образовања и стручног назива
Дипломирани хемичар - мастер**

Крагујевац, 2015.

- ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ -

	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Број часова	ЕСПБ
1.	X201	Бионеорганска хемија	1	О	2+2+0	5
2.	X202	Биоорганска хемија	2	О	2+2+0	5
3.	X209	Опасне материје и управљање опасним отпадом	2			
4.	X212	Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима	1	О	2+2+0	5
5.	X213	Савремени облици наставе хемије	2	О	2+2+0	5
6.	X214	Методе санације хемијских акцидената	1	О	2+2+0	4
7.	X215	Студијски истраживачки рад	2	О	0+0+8	8
8.	X200	Дипломски рад		О		10

Студијски програм: Мастер хемичар – за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Бионеорганска хемија			
Наставник: Др Срећко Р. Трифуновић			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: уписана прва година			
Циљ предмета			
Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да допуне стечена знања из неорганске, органске и биохемије и да успоставе одговарајући однос према неорганским супстанцама које имају одређени биолошки и фармаколошки значај.			
Исход предмета			
Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да заузму ставове према једињењима која их окружују и истовремено ће знати хемијско и физиолошко понашање неорганских једињења у ћелији и организму у целини. Студенти ће овладати техникама лабораториског рада и вештинама припремања појединих препарата од биолошког и физиолошког значаја. Рационалност (избор рационалних количина реактаната,...), логичност (узрочно-последични начин повезивања особина једињења), одговорност (употреба адекватних количина реактаната, схватање последица утицаја једињења), ограниченост сопственог знања (схватање да је немогуће све знати а да су потребне информације ипак доступне).			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i> Биоелементи. Биолиганди. Биолошка функција метала. Металоензими који катализују хидролитичке процесе. Металоензими који катализују оксидо-редукционе процесе. Транспорт метала и њихово складиштење. Метали и неметали у биологији и медицини. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Синтеза неких биолошки важних комплексних једињења, одређивање њихове структуре и микробиолошке активности.			
Литература			
1. С. Р. Трифуновић, <i>Бионеорганска хемија</i> , Рецензирана скрипта ПМФ Крагујевац, 1998; Јацимирски, (превод Ј. Вучетић), 2. <i>Увод у бионеорганску хемију</i> , Хемијски факултет, Београд, 1991; <i>Помоћна литература:</i> 3. <i>Neograničeskaја biohemija</i> , Mir, Moskva, 1978			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 30	Вежбе: 30	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе			
Проблем-оријентисана настава, студенска припрема семинара, домаћи задаци, практична обука.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	30	
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер хемичар – за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Биоорганиска хемија			
Наставник: Зорица Д. Петровић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Кроз наставу која се одвија у оквиру курса Биоорганиска хемија студент хемије ће се прво упознати са задацима и циљевима биоорганиске хемије. Посебна пажња ће бити посвећена природним супермолекулима - ензимима и коензимима и реакцијама у којима они учествују. Циљ овог курса је и да се студенти сусретну са биометричком хемијом, то јест да се упознају са неким специфичним хемијским методама и модел-системима који се користе као алати у биоорганиској и супрамолекуларској хемији а помоћу којих се могу имитирати биомолекули и сложени процеси који се одигравају у ћелији у њиховом присуству. У оквиру овог курса студенти ће се упознати и са неким елементима медицинске хемије. Обрадиће се и синтезу инхибитора неких ензима који имају антитуморску, анти-ХИВ и анти-инфламаторну активност.			
Исход предмета У оквиру овог курса студенти ће се упознати са основама биоорганиске, супрамолекуларске и медицинске хемије Однос структуре и активности, односно улоге, сложених биомолекула у организму, биоорганиски механизми, феномен молекулског препознавања, природни и синтетички супрамолекули су теме које ће омогућити студентима боље разумевање сложених биохемијских процеса.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у биоорганиску хемију. Методе, задаци и циљеви биоорганиске хемије. Однос структуре и активности биомолекула. Примена модел-система у биоорганиској хемији. Увод у ензимску катализу; интрамолекуларска нуклеофилна (ковалентна) и електрофилна ензимска катализа; механизми деловања неких ензима. Хидролитички ензими: естеразе, пептидазе, химотрипсин, модел-системи цинамоил химотрипсина. Хидролиза фосфатних естера; енергијом богата једињења; киназе Врсте, структура и функција рецептора. Крунасти етри и крипанди као биоорганиски модел-системи; катјонски и ањонски рецептори. Циклодекстрини као различити ензимски модели; каталитички ефекти циклодекстрина, инклузиони комплекси. Кампова киселина; модели серин-протеаза. Коензими; витамин Б12, биотин; тиамин; терахидрофолат-зависни ензими. Феномен молекулског препознавања. Супрамолекуларска хемија. Врсте интеракција при грађењу природних и синтетичких супрамолекула. Синтезу пептиде и протеина. Синтезу нуклеозида. Инхибиције неких ензима. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> 1) Синтезу једињења са биолошком активношћу (6 термина); 2) Синтезу ензимских супстрата и ензимских инхибитора (4 термина); 3) Одређивање биолошке активности синтетизованих једињења (2 термина); 4) Одређивање кинетичких параметара ензимских реакција без присуства инхибитора и у присуству инхибитора (2 термина); 5) Реакције премештања катализоване витамином Б12 (1 термин).			
Литература Основна литература: 1. Dugas H., Bioorganic Chemistry, 3 th Ed., Springer, 1996. 2. Сладић Д., Биоорганиска хемија, Скрипта, Хемијски факултет у Београду, 2007. Помоћна литература: 1. Beer P. D., Gale P. A., Smith D. K., Supramolecular Chemistry, University Press, Oxford. 1999. 3. Попсавин В., Биоорганиска хемија, Скрипта, Природно-математички факултет, Нови Сад, 2005.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе предавања, семинари, домаћи задаци, вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	40		
семинар-и	10		

Студијски програми : Мастер хемичар - за истраживање и развој, Мастер хемичар – професор хемије, Мастер хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Равнотеже у аналитичкој хемији			
Наставник: Ђурђевић Т. Предраг			
Статус предмета: Обавезни/изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Упознавање студената са могућношћу примене различитих равнотежних процеса у аналитичкој хемији			
Исход предмета Студенти ће овладати техником израчунавања равнотежних концентрација супстанци у различитим типовима хемијских реакција од аналитичког значаја. Употреба рачунара и пакета комерцијалних програма за израчунавања равнотежних концентрација супстанци у раствору.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Равнотежно стање у растворима. Стабилна и метастабилна равнотежна стања. Константа равнотеже реакције (дефиниција и начини изражавања). Израчунавање равнотежних концентрација у раствору. Ацидо-базне равнотеже. Равнотеже таложења. Равнотеже у комплексирајућим срединама. Редокс равнотеже. Примена комплексирајућих равнотежа у аналитичкој хемији. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Одређивање константи дисоцијације глицина потенциометријском титрацијом Одређивање равнотежне расподеле јонских и нејонских врста у растворима вишебазних киселина Одређивање константе стабилности никал – аланин комплекса спектрофотометријским мерењима Одређивање константи дисоцијације нитрилотрисирћетне киселине нмр мерењима			
Литература: 1. Д. Веселиновић, М. Обрадовић, П. Ђурђевић, Физичко-хемијске методе испитивања равнотежа у комплексирајућим срединама, Факултет за физичку хемију, Београд, ПМФ, Ниш, 1992 <i>Помоћна литература:</i> 1. Дж. Н. Батлер, Ионне равновесја, Химиа, Ленинград, 1973.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2	
			Студијски истраживачки рад: /
Методe извођења наставе: Предавања, семинари, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе:	Поена	Завршни испит	Поена
Активност у току предавања	10	Писмени испит	20
Практична настава	30	Усмени испит	30
Колоквијум	-	-	
Семинар	10		

Студијски програм : Хемија			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима			
Наставник: Бугарчић М. Зорица			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Оспособљавање студената за бригу и рад са талентованим ученицима. Продубљивање и теоријско уопштавање знања студената у области образовања даровитих ученика и њихово практично оспособљавање за препознавање, мотивисање и рад са ученицима талентованим за хемију.			
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да примењују знања из области образовања даровитих ученика и буду оспособљени за практичан рад са талентованим ученицима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дефиниција талентованих ученика. Креативност у хемији. Теорије креативности и интелигенције. Критеријуми за процену креативности. Идентификовање ученика талентованих за хемију. Талентовани ученици у мешовитим одељењима, микрогруписање према способностима. Стратегије подучавања талентованих ученика. Окружење за учење: организација и управљање разредом, друштвена и економска клима. Диференцијација садржаја: компактни планови и флексибилан ритам, модели диференцираног садржаја. Мотивација талентованих ученика. Психологија успеха. Ученички истраживачки радови у хемији. Методе и стратегије рада са ученицима талентованим за хемију. Аутодириговано учење, проблемско учење, семинари. Претраживање стручне литературе у електронској и штампаној форми по дефинисаним темама предавања <i>Практична настава</i> Практична настава се изводи з облику: Писаних извештаја: Извештаји са претрага интернета и библиотечке документације по дефинисаним темама Колоквијума: Један колоквијум из градива Семинарских радова: Семинарски рад по темама предавања			
Литература 1. Адамов Ј., Сегединац М. – скрипта са предавања 2. Ђорђевић Б. (1979), <i>Индивидуализација васпитања даровитих</i> , Просвета, Београд 3. Филиповић Н., (1988), <i>Могућности и дometri стваралаштва ученика и наставника</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе: Проблемски-оријентисана настава, истраживачки радови, предавања, консултације, семинарски радови, колоквијум			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	55
колоквијум-и	10		
семинар-и	10		

Студијски програм/студијски програми : Хемија			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Савремени облици наставе хемије			
Наставник: Васојевић М. Миорад			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета У оквиру предмета Савремени облици наставе хемије студенти би требало да упознају савремене концепте дизајнирања процеса наставе, да се упознају са најновијим научним истраживањима у области поучавања и учења, да се оспособљавају за критичко преиспитивање постојеће праксе у настави хемије, да се подстичу на налажење креативних решења у настави хемије, да усвоје знања и вештине неопходне за квалитетан рад у настави.			
Исход предмета Исходи наставе предмета Савремени облици наставе хемије овде подразумевају да студенти познају савремене концепте дизајнирања процеса наставе, да познају најновија научна истраживања у области поучавања и учења, да буду способни за критичко преиспитивање постојеће праксе у настави хемије, да умеју да проналазе креативна решења у настави хемије, да владају знањима и вештинама неопходним за квалитетан рад у настави.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Настава као процес поучавања и учења. Одлике процеса учења у настави. Савремене дидактичке теорије. Теорија курикулума. Стандарди, циљеви и исходи у настави хемије. Системски приступ планирању у настави. Принципи делотворне наставе. Мотивација у настави и мотивација за учење. Развијајућа настава. Активно учење. Интерактивна настава. Однос метода, средстава и садржаја наставе. Виртуелна учионица. Комуникација у настави. Евалуација у настави - врсте, критеријуми, инструменти, поузданост. <i>Практична настава</i> Теоријске вежбе се састоје од критичке анализе појединих аспеката и поступака за које се залажу аутори различитих приступа настави, као што су: Развијајућа настава, Активно учење, Интерактивна настава, Квалитетна школа итд. Овде спадају и анализе појединих решења у извођењу наставе хемија која су објављена у стручним часописима или на Интернету. Семинарски радови су резултат ових анализа. Практичне вежбе се састоје у анализи сопственог рада, ако су студенти већ у настави или у посматрању и анализи начина извођења наставе хемије у основним и средњим школама. Овде кандидати могу и да понуде сопствена решења за која сматрају да су креативна и која ће бранити на вежбама.			
Литература 1. Ц. Брофи, Настава, Педагошко друштво Србије, Београд, 2004. 2. М. Бекер, Мотивација, Педагошко друштво Србије, Београд, 2005. 3. Група аутора, Сазнавање и настава, Институт за педагошка истраживања, Београд, 1995. 4. Ана Ивић, Ана Пешикан, Слободанка Антић, Активно учење 2, Институт за психологију, Београд, 2001. 5. Ана Пешикан, Ратко Јанков, Слободанка Антић, Драгица Шишовић, Вера Муждека, Како приближити деди природне науке кроз активно учење, Збирка сценарија, Институт за психологију, Београд, 2005. 6. Група аутора, Претпоставке успешне наставе, Институт за педагошка истраживања, Београд, 2006. 7. Klafki, Šulc i drugi, Didaktičke teorije, EDUCA, Zagreb, 1994. 8. E. Terhart, Metode poučavanja i učenja, EDUCA, Zagreb, 2001. 9. K. Kyriacou, Temeljna nastavna umijeća, EDUCA, Zagreb, 2001. 10. P. Roeders, Interaktivna nastava, Institut za pedagogiju i andragogiju, Filozofski fakultet, Beograd, 2003. 11. Н. Хавелка, Ученик и наставник у образовном процесу, 2000. (поглавље "Структура ученичких активности као мера реализације образовног програма") 12. Чланци из стручних часописа и са Интернета.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: Предавања и теоријске вежбе, ваннаставне активности, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20	
семинар-и	10		

Студијски програм : Хемија			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Методе санације хемијских акцидентата			
Наставник: Матовић Д. Зоран			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Упознавање студента са могућношћу појава и врстама акцидентата у животној средини и методама за њихову санацију. Оспособљавање студената за самосталну анализу и примену метода санације хемијских акцидентата.			
Исход предмета Стечене вештине сналажења у ситуацијама еклошких акцидентата и грубих нарушавања еколошких система загађујућим материјама. Препознавање последица акцидента на основу, геолошких и атмосферских прилика и особина супстанци, једињења која су неконтролисано испуштене у воду, ваздух и земљу.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава*</i> Загађивачи и загађујуће материје; Природна осетљивост и рањивост геолошке средине на загађивање; Мере за спречавања акцидента и методе ревитализације. Прекурсори акцидентата у животној средини. Преглед врста загађујућих материја и њихово понашање у животној средини. Хемикалије од значаја за животну средину, токсичност хемикалија. Извори акцидентата у животној средини. Врсте и места узорковања у току акцидентата, анализа параметара. Акциденти и ослобађања у ваздух. Акциденти и ослобађања у воду. Акциденти и ослобађања у земљу. Акциденти и прекогранични утицај. Документованост акцидента и информисање. Систем раног упозорења. Регулативе у нашој земљи и интернационалне регулативе. Примери из праксе. *Теоријска настава је умногоме унапређена коришћењем савремених метода попут Turning Technologies LLC (Turning point) квизова знања и Интерактивне табле. Основна улога лежи у бољој комуникацији са студентима, као и проверавању усвојеног знања током предавања а уједно и проверавању способности наставника да пренесе знање студентима. Поменути опрема кулљена је захваљујући ТЕМПУС пројекту: "Modernisation of Post Graduate Studies in Chemistry and Chemistry Related Programmes, 511044-TEMPUS-1-2010-1-UK-TEMPUS-JPCR". <i>Практична настава</i> Аудиовизуелне методе приказивања хемијских акцидентата и њихове санације. Теренска настава (националне институције, ватрогасне јединице града, фабрике и фабрички погони)			
Литература 1. Ремедијација подземних вода и геосредине, Н. Крешић, С. Вујасиновић, И. Матић, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд 2006. 2. <i>Strategies for Accelerating Cleanup at Toxic Waste Sites: Fast-Tracking Environmental Actions and Decision Making</i> , Scott Marshall Payne, S E T a C Foundation 3. <i>Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Technologies</i> , Hari D. Sharma, Krishna R. Reddy, John Wiley & Sons (May 20, 2004) 4. Енциклопедија животна средина и одрживи развој, Група аутора, Београд 2003. <i>Помоћна литература:</i> 1. Accident Precursor Analysis and Management: Reducing Technological Risk Through Diligence (2004), The National Academies Press. 2. OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response (2003), OECD Environment, Health and Safety Publications.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Лабораторијске вежбе: /	
			Студијски истраживачки рад: /
Методe извођења наставе: Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе. Методe извођења вежби: Практична настава ће се изводити посетом националним институцијама, ватрогасним јединицама града, индустријама и фабричким погонима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	15
практична настава	20	усмени испит	15

Назив предмета: Студијски истраживачки рад		
Наставник или наставници: Ментор дипломског рада		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 8 – прва семестар и 8 – други семестар		
Услов: Нема услова		
Циљ предмета Студент се оспособљава за самосталну израду дипломског рада из области хемије.		
Исход предмета Студент је оспособљен за самосталну израду дипломског рада.		
Садржај предмета Студент се упознаје са методологијом истраживања у области хемије, уводи се у специфичности лабораторијског рада у области из које је изабрао да ради дипломски рад.		
Број часова активне наставе	Предавања: 0	Студијски истраживачки рад: 8 + 8 = 16
Методe извођења наставе: Преглед литературе, експериментални рад, консултације са наставником.		
Оцена знања		
Студијски истраживачки рад се не оцењује бројчано, већ само описно: савладао / није савладао.		

Назив предмета: Израда дипломског рада, одбрана дипломског рада		
Наставник или наставници: Ментор дипломског рада		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Да би се приступило изради дипломског рада потребно је да студент има уписан други семестар а да би се приступило одбрани потребно је да студент има положене све испите и написан и укоричен дипломски рад.		
Циљ предмета Оспособљавање студената за самостално решавање комплексних проблема у области хемије. У оквиру израде дипломског рада студент се оспособљава за самосталан рад у области опште и неорганске хемије, органске хемије, аналитичке хемије, биохемије, примењене хемије и хемије животне средине и др. (у зависности од одабране теме).		
Исход предмета Студент је оспособљен да самостално решава проблеме у области хемије.		
Садржај предмета Дипломски рад представља самостални истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у специфичним областима хемије и даје допринос у области из које ради дипломски рад. Након обављеног истраживања студент припрема дипломски рад у форми која садржи следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Потом студент приступа одбрани рада пред комисијом састављеном од минимално три наставника, у оквиру које износи резултате до којих је дошао приликом израде рада.		
Методe извођења наставе: Експериментални рад, обрада резултата, консултације са наставником, одбрана рада.		
Оцена знања		
Дипломски рад се не оцењује бројчано, већ само описно: одбранио / није одбранио.		

- ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ –

	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Број часова	ЕСПБ
1.	X203	Молекулско моделирање 2	1	И	2+2+0	6
2.	X204	Интермедијери у органској хемији	1	И	2+2+0	6
3.	X206	Биохемија 2 са ензимологијом	1	И	2+2+0	6
4.	X207	Неорганске синтезе и методе карактеризације	2	И	2+2+0	6
5.	X208	Органометална хемија	2	И	2+2+0	6
6.	X209	Опасне материје и управљање опасним отпадом	2	И	2+2+0	6
7.	X210	Комплекси у медицини	2	И	2+2+0	6
8.	X211	Анализа животних намирница	2	И	2+2+0	6
9.	Б228	Биофизички системи и животна средина	2	И	2+2+0	6

Студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – професор хемије, Мастер хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Молекулско моделирање 2			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положени предмети Молекулско моделирање 1 или Молекулско моделирање у настави хемије			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти прошире знања и вештине, стечене на курсевима Молекулско Моделирање 1 или Молекулско моделирање у настави хемије, који ће им олакшати изучавање и истраживање хемије, помоћу молекулско-механичких и квантно-механичких метода.			
Исход предмета Студенти ће стећи знање у области моделирања хемијских интеракција помоћу различитих рачунарских метода, и вештину у коришћењу програмског пакета Gaussian (Гаусијан).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Пост-Хартри-Фокове методе: семиемпиријске методе, интеракција конфигурација, Мелер-Плесетове методе, теорија мултиконфигурационог самосагласног поља, теорија функционала густине; вибрационе фреквенције и термодинамичке величине, излазни термохемијски подаци из Гаусијана; реакционе енергије; равнотежне конформације <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Упознавање са програмским пакетом Гаусијан. Рачунање транслационог, електронског, ротационог и вибрационог доприноса ентропији, топлотном капацитету и топлотној корекцији. Скалирање термохемијских величина. Синглет – триплет сепарација, метода комплетног активног простора. Апсолутна киселост и базност. Изодезмичке реакције: релативна киселост и базност, одређивање топлоте образовања помоћу реакције сепарације везе. Израчунавање баријере за ротацију ооко просте везе и пирамидалну инверзију. Претраживање конформационог простора. Одређивање реактивног конформера. Студент треба да, уз консултације са наставником, уради један семинарски рад. То подразумева да рачунарске методе треба да се примене на одабрани хемијски проблем, и добијени резултати да се презентирају у писаном и усменом облику.			
Литература 1. С. Марковић, З. Марковић: <i>Молекулско моделирање</i> , ИСБН 978-86-81037-32-4, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, 2012. 2. Gaussian Inc., Pittsburgh PA, USA: Gaussian Help Table of Contents.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: 	
Студијски истраживачки рад: 0			
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практична обука, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	Може да утиче	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и		
семинар-и	30		

Студијски програм/студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој,				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: Интермедијери у органској хемији				
Наставник: Милан Д. Јоксовић				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписана прва година студијског програма				
Циљ предмета Студенти треба да савладају методе генерисања интермедијера у органској хемији и њихов значај за генерализацију великог броја реакција.				
Исход предмета Савладавање процеса генерисања интермедијера, начине њихове стабилизације и њихов значај у препаративној хемији.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Слободни радикали, структура и добијање. Реакције премештања и реакције стабилизације радикала. Карбенијум-јони, структура и добијање. Реакције премештања и реакције стабилизације карбенијум-јона. Добивање карбена, структура и начини стабилизације. <i>Практична настава:</i> Вежбе су теоријског карактера и састоје се у анализи интермедијарних врста у појединим реакцијама, предвиђању могућих производа, при различитим реакционом условима. Студенти ће радити на сопственим пројектима, уз сталне консултације са професором и групним расправама са другим колегама, о појединим питањима везаним за модерни концепт хемије интермедијера наспрам старог концепта хемијских једињења.				
Литература 1. В. Андрејевић, А. Теодоровић, М. Михаиловић, <i>Декарбоксилационе реакције у органској хемији</i> , ПМФ, Крагујевац, 1992. 2. З. Петровић, <i>Слободно-радикалске реакције у органској синтези</i> , Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. К. Р. С. Vollhardt, N. Shore, W. H. Freeman and Company, <i>Organic Chemistry</i> , II i IV američko izdanje, (1994, 2003), preveo i uredio B. Šolaja, Datastatus, Beograd, 2004. 2. N. S. Isaac, <i>Reactive Intermediates in Organic Chemistry</i> , John Wiley Sons, London, 1975.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Лабораторијске вежбе: /	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе и семинарски рад.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		30
практична настава		усмени испит		30
колоквијум-и			
семинар-и	30			

Студијски програм: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – наставник хемије, Мастер хемичар – за заштиту животне средине

Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Биохемија 2 са ензимологијом			
Наставник: Милан П. Младеновић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година мастер студија хемије			
Циљ предмета Да упозна студента са биохемијским реакцијама неких органа код човека уз примену знања из основног курса биохемије. Да студента упозна са физиолошком организацијом неких органа, биохемијским саставом и биохемијским реакцијама. Ензими као основа функционисања живих система. Структурна и физиолошка организација ензима. Примена стечених знања у новим истраживањима ензима.			
Исход предмета Разумевање биохемијске организације органа, реакција анаболизма и катаболизма примарних и секундарних молекула у сложеним биолошким системима. Функционално знање о метаболичким путевима транспорта и трансформације различитих једињења и ензимима као биоиндикаторима одвијања метаболичких реакција и функције органа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Механизам ресорпције хранљивих супстанци. Реакције варења примарних биомолекула. Биохемијска организација и функција јетре. Одређивање ензимских параметара функције јетре. Биохемија крви. Квалитативне, квантитативне и ензимске методе одређивања параметара крви. Биохемијска организација и функција бубрега. Одређивање ензимских параметара функције бубрега. Енергетски метаболизам. Метаболизам катјона и анјона. Методе квантитативног одређивања биохемијски важних катона и анјона. Биохемијске реакције детоксикације организма. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Одређивање активности сукцинат дехидрогеназе у фракцији митохондрија. Одређивање активности супероксид димутаза. Интеракција хемоглобина са кисеоником. Одређивање слободних аминокиселина у серуму. Одређивање активности аланин трансминазе и аспартат трансминазе. Одређивање клинички важних метаболита у крви (глукоза, протеини, холестерол, фосфолипиди, триацилглицероли...). Одређивање протромбинског времена из плазме. Примена ензима у медицини и прехранбеној индустрији.			
Литература 1. <i>Биохемија</i> - Д.Кораћевац, Г.Бјелаковић, Б.Ђорђевић, Ј.Николић, Д.Павловић, Г.Коцић, Савремена администрација, Београд, 1996. 2. <i>Опита и примењена ензимологија</i> , Ж.Б.Петронијевић, Технолошки факултет, Лесковац, 2002. 3. <i>Биохемија</i> - Б. Николић, Научна књига, Београд, 1977. 4. <i>Опита биохемија</i> – С.Солујић, Ј. Стојановић, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2006. 5. <i>Медицинска биохемија</i> , Н.М.Сингх, С.Спасић, М.Стојанов, З.Ј.Ивановић, Б.Калимановска, АИД Практикум, 1995. 6. Н.А.Нарпер, V.W.Rodwell, P.A. Mayes, <i>Pregled fizioloske hemije</i> , Savremena administracija, 1982. 7. А.С.Guyton, <i>Медицинска физиологија</i> , Савремена администрација 1996.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2	Студијски истраживачки рад: /
Методe извођења наставе: Предавања, практична настава, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит или усмени испит (по избору кандидата)	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијум-и	30	
семинар-и			

Студијски програм/студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – професор хемије, Мастер хемичар – за заштиту животне средине.			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Неорганске синтезе и методе карактеризације			
Наставник: Биљана В. Петровић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање савремених знања из области синтезе различитих класа неорганских једињења као и метода њиховог пречишћавања и карактеризација. Оспособљавање студената за самосталну синтезу и анализу неорганских комплексних једињења.			
Исход предмета Исход предмета је да се студенти оспособе за добијање и карактеризацију техничких и чистих, углавном на лабораторијском нивоу, елемената и легура, различитих класа простих неорганских и комплексних једињења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Појам и значај синтезе у неорганској хемији. Опрема у неорганској синтези. Растварачи. Методе добијања, пречишћавања и карактеризације: елемената и легура, различитих класа простих једињења, двојних соли, хелата и других комплексних једињења. Хроматографија. TLC. CD. MCD. HPLC. ERP. Раманова спектроскопија, Циклична волтаметрија. Рендгенско-структурна анализа. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Лабораторијско добијање, пречишћавање и карактеризација: елемената и легура, различитих класа простих једињења, двојних соли, хелата и других комплексних једињења.			
Литература 1. С. Нешић, Ј. Вучетић, "Неорганска препаративна хемија", Грађевинска књига, Београд, 2000. <i>Помочна литература:</i> 1. Н.Г. Кљуцников, "Неорганическиј синтез", Просвешћение, Москва, 1988. 2. W. L. Jolly, Synthesis and characterization of inorganic compounds, Prentice Hall International, Hearts 1970.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: / Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	10	писмени испит	15
практична настава	20	усмени испит	15
колоквијум-и	30	
семинар-и	10		

Студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – професор хемије
Врста и ниво студија: Мастер академске студије
Назив предмета: Органометална хемија

Наставник : Ратковић Р. Зоран			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да употпуне већ стечена знања из неорганске и органске хемије битна за органометалну хемију.			
Исход предмета Да се студенти упознају са теоријским и синтетичким аспектом органометалне хемије, са добијањем и структуром као и хемијским својствима органометалних једињења која налазе велику примену у катализи и у модерној синтетичкој органској хемији. Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да заузму ставове према органометалним једињењима и према многим модерним индустријским процесима и интермедијерима. Студенти ће овладати новим техникама лабораторијског рада и вештинама синтезе појединих органометалних једињења. Биће оспособљени да синтетизују нека органометална једињења и да их примене у органској синтези различитих материјала.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Органометална једињења: појам и историјски преглед (открића појединих органометалних једињења и процеса у којима учествују). Енергија, поларност и реактивност везе метал-угљеник. Класификација органометалних једињења. Карактеристике и реакције органометалних једињења главних група елемената. Органометална једињења групе прелазних елемената; правило 18 валенционих електрона (<i>18-VE rule</i>) и типови и врсте лиганда. Синтеза, структура хемијске реакције органометалних једињења. Каталитичке синтетичке примене органометалних деривата; неки индустријски процеси са органометалним једињењима. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Синтеза неких органометалних једињења и њихове реакције. Неки процеси са органометалним интермедијерима			
Литература 1. Морисон Р. Т., Бојд Р. Н., <i>Органска хемија</i> , Либерта, Загреб, 1984, 2. Петер К. Волхард, <i>Органска хемија</i> , Београд 2004. <i>Помоћна литература:</i> 1. А. Togni, Т. Hayashi: <i>Ferrocenes: Homogeneous Catalysis/Organic Synthesis/Materials Science</i> , Wiley-VCH Verlag GmbH, 1995. 2. G. O. Spessard, G. L. Miessler, <i>Organometallic Chemistry</i> , Prentice Hall, 1997.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе Проблем-оријентисана настава, студенска припрема семинара, практична обука., колоквијум			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	60
колоквијум-и	5	
семинар-и	5		

Студијски програм/студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – професор хемије			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Комплекси у медицини			
Наставник: Проф. др Милош И. Ђуран			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписане мастер академске студије			
Циљ предмета Упознавање студената са различитим аспектима примене комплексних једињења у медицини.			
Исход предмета Помоћ студенту приликом избора, као и успешне реализације, теме за израду мастер рада. Стечено знање ће бити од помоћи студенту приликом избора будуће професије, а након запошљавања ће допринети бржем и лакшем укључивању у посао.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Предмет изучавања у оквиру предмета Комплекси у медицини. Примена комплекса метала у медицини као терапеутских агенаса (комплекси платине, сребра, злата, рутенијума и др.). Примена комплекса метала у медицини као радиофармацеутских агенаса. Примена комплекса метала у медицини за дијагностичке сврхе као контраст агенаса (комплекси гадолинијума, мангана, гвожђа и др.). Хелатна терапија као метода у лечењу поремећаја у метаболизму појединих јона метала. <i>Практична настава:</i> Синтеза и структурна карактеризација антитуморских комплекса платине: <i>cis</i> платина, $cis-[PtCl_2(NH_3)_2]$ и <i>карбоплатина</i> , $[Pt(CBDCA)(NH_3)_2]$ (CBDCA = анјон циклобутан-1,1-дикарбоксилна киселина). Синтеза и структурна карактеризација $[Pt(dien)Cl]Cl$ комплекса (dien = тридентатно координован диетилентриамин). Применом NMR и UV-Vis спектроскопије испитивање реакција $[Pt(dien)Cl]Cl$ комплекса са сумпор- и азот-донорским лигандима (L-метионин, L-Met и гуанозин-5'-монофосфат, 5'-GMP). Корелација механизма реакција $[Pt(dien)Cl]Cl$ комплекса са сумпор- и азот-донорским лигандима са механизмом антитуморског и токсичног деловања антитуморских комплекса платине. Синтеза и структурна карактеризација (NMR и UV-Vis) антитуморски активних комплекса рутенијума(III), $HInd\{trans-[RuCl_4(Ind)_2]\}$ (Ind је индазол). Синтеза и структурна карактеризација (NMR и UV-Vis) антитуморски активног комплекса злата(III), $[Au(dien)Cl]Cl_2$ (dien = тридентатно координован диетилентриамин). Применом NMR и UV-Vis спектроскопије испитивање реакција комплекса рутенијума(III) и злата(III) са неким аминокиселинама које садрже азот- и сумпор-донорске лиганде (L-метионин и L-хистидин).			
Литература: <i>Основна литература:</i> 1. Милош И. Ђуран, <i>Примена комплексних једињења у медицини</i> , ПМФ Крагујевац, 2000. 2. П. Ђурђевић, М. Ђуран, <i>Општа и неорганска хемија са применама у биологији и медицини</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 2002. 3. А. Ц. Гајтон, <i>Медицинска физиологија</i> , Савремена Администрација, Медицинска књига, Београд, 1996. 4. <i>Bioinorganic Medicinal Chemistry</i> , Ed. by Enzo Alessio, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2011.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе Предавања, семинари, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	30	усмени испит	30
колоквијум-и	-		
семинар-и	-		

Студијски програми: Мастер хемичар – за истраживање и развој, Мастер хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Анализа животних намирница			
Наставник: Станић Д. Зорка			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан студијски програм			
Циљ предмета Оспособљавање студената за самостално извођење анализа животних намирница, применом одговарајућих аналитичких метода.			
Исход предмета Стечена знања на овом курсу омогућавају студентима да самостално изврше анализу узорака животних намирница.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Хемијски састав животних намирница. Методе доказивања и одређивања природних састојака намирница. Методе доказивања и одређивања адитива и других састојака који утичу на здравствену исправност намирница. Специфичне методе анализе појединачних животних намирница. Узимање и припрема узорака животних намирница. Анализа састојака животних намирница: одређивање воде и минералних материја. Анализа састојака животних намирница: одређивање тешких метала. Анализа састојака животних намирница: одређивање беланчевина и аминокиселина. Анализа састојака животних намирница: одређивање масти, одређивање угљених хидрата, одређивање неких витамина. Адитиви и конзерванси у животним намирницама. Анализа неких пестицида. Анализа појединих животних намирница: месо и производи од меса, млеко и производи од млека, масти и уља, житарице и производи од житарица, воће и поврће и њихови производи, алкохолна и безалкохолна пића, кухињска со, пекарски квасац, вода за пиће. <i>Практична настава: Вежбе.</i> Узимање и припрема узорака појединих животних намирница. Фотометријско одређивање нитрита у производима од меса. Одређивање киселости масти и уља. Одређивање садржаја азота у брашну. Одређивање метала (Cu) у воћном соку методом ААС. Спектрофотометријско одређивање кинина у газираним безалкохолним пићима. Фотометријско одређивање гвожђа у алкохолним пићима (вино, пиво). Одређивање јодида у кухињској соли. Колориметријско одређивање фосфора у пивском квасцу. Потенциометријско одређивање флуорида у води за пиће.			
Литература 1. Ј. Трајковић, Ј. Барас, М. Мирић, С. Шилер: Анализа животних намирница, ТМФ, Београд 1983. 2. Упутства за извођење појединачних вежби.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - предавања уз примену интерактивне табле и квиз тестера, семинари, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	25	усмени испит	30
колоквијум-и		
семинар-и	20		

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Биофизички системи и животна средина			
Наставник: Огњановић И. Бранка			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан 1. семестар студија			
Циљ предмета Омогућити студентима да стекну специјализована знања и овладају одређеним вештинама које ће им помоћи да разумеју основне принципе живота кроз организацију ћелија и ткива; значај физиолошких процеса у интеракцији организма са околином, као и одговор организма на стрес и његова адаптација. Упознавање студената са најновијим открићима и методама у области екотоксикологије: утицај токсиканата на живи свет и екосистеме, и очување квалитета животне средине.			
Исход предмета Познавање основе истраживања у области екофизиологије и токсикологије. Разумевање савременог концепта здравља и болести, савладавање неопходних теоријских знања о механизмима деловања етиолошких фактора (ендогених и егзогених) на нивоу органа/органичких система. Оспособљавање студената преко предавања и самосталних радова за примену стечених знања у стручном раду из области екотоксикологије, као и усвајања практичних знања и вештина и примена метода и техника неопходних за лабораторијски рад и за унапређење квалитета животне средине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Варијабилност фактора у спољашњој и унутрашњој средини. Организам као биофизички систем рецептора, кондуктора и ефектора. Хомеостаза и механизми одржања сталности унутрашње средине. Ефекат фактора средине на човека: аклиматизација, адаптација, летални фактори. Функционална организација ћелије. Биомембране: структура, динамика и функција. Екситабилне ћелије и ткива. Основни тестови токсичности: <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , акутни и хронични, терестични и акватични; модел системи, биомаркери токсичности, анализа резултата и статистичке методе за обраду резултата. Пuteви продирања, транспорт, ресорпција, метаболизам и излучивање токсичних материја. Дозе у токсикологији, зависност доза-ефекат на нивоу појединих ћелија, органа и организма. Етиолошки фактори: механички, физички, хемијски, биолошки. Неоргански, органски и биогени токсиканти. Токсични метали. Угљоводоници. Нафта и њени деривати. Детерџенти. Пестициди. Радиоактивне материје. Токсикологија јонизујућег зрачења. Екотоксикологија: утицај токсиканата на живи свет и екосистеме, контрола животне средине и очување и побољшање квалитета животне средине. Биоконцентрација, биоакумулација, биомагнификација, биотрансформација. Биомониторинг студије и екотоксиколошке методе у процени ризика од хемикалија. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Лабораторијски и теренски тестови токсичности. Тестови понашања животиња. Тестови инхибиције раста и развоја. Тестови инхибиције и индукције ензима. Тестови токсичности на различитим модел организмима: акутна и субакутна, хронична и субхронична токсичност. Сублетални ефекти: праћење биохемијских и физиолошких параметара – биомаркери. Однос доза-одговор. LD50. Токсични ефекти пестицида, детерџената и тешких метала. Биомониторинг студије у екотоксикологији. Биомаркери и биоиндикатори.			
Литература Штајн А.Ш., Жикић Р.В., Саичић З.С.: Екофизиологија и екотоксикологија животиња, ПМФ, Крагујевац, 2007. Јанковић С, Простран М, Тодоровић З. Фармакологија и токсикологија. Медицински факултет, Крагујевац, 2007. Милошевић М, Виторовић С: Основи токсикологије са елементима екотоксикологије, Научна књига, Београд, 1992.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе: 2	
			Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Теоријска предавања уз коришћење Power Point презентација, семинарски радови; Лабораторијске вежбе и извођење експеримената на различитим модел организмима, демонстрације, анимације, интерактивна настава.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испт	40
колоквијум-и	20	
семинар-и	10		