

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

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

ХЕМИЈА

За стицање првог степена високог образовања и стручног назива

Дипломирани хемичар

Крагујевац, 2015.

- ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ -

	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Број часова	ЕСПБ
1.	X101	Општа хемија	1	О	4+4	9
2.	X102	Неорганска хемија 1	2	О	4+4	9
3.	X103	Аналитичка хемија 1	2	О	2+5	6
4.	X106	Органска хемија 1	3	О	4+4	9
5.	X107	Физичка хемија 1	3	О	4+4	8
6.	X108	Аналитичка хемија 2	3	О	2+4	8
7.	X109	Органска хемија 2	4	О	4+4	9
8.	X110	Физичка хемија 2	4	О	4+3	9
9.	X111	Аналитичка хемија 3	4	О	2+4	7
10.	X116	Инструментална аналитичка хемија 1	5	О	3+4	8
11.	X117	Виша неорганска хемија	5	О	4+4	9
12.	X118	Индустријска хемија 1	5	О	3+3	6
13.	X119	Виша органска хемија	5	О	4+0	6
14.	X120	Хемија природних производа	6	О	3+3	7
15.	X121	Индустријска хемија 2	6	О	3+3	6
16.	X122	Органске синтезе 1	6	О	2+6	9
17.	X127	Основи органске и биохемијске спектроскопије 1	7	О	3+3	5
18.	X128	Биохемија	7	О	3+3	6
19.	X129	Механизми неорганских реакција	7	О	3+3	6
20.	X130	Органске синтезе 2	7	О	2+5	7
21.	X131	Основи органске и биохемијске спектроскопије	8	О	3+2	5

		2				
22.	X132	Аналитичка хемија животне средине	8	О	1+2	3
23.	X133	Хемија атмосфере	7	О	2+2	6
24.	X143	Неорганска хемија 2	5	О	4+4	8
25.	X144	Методика наставе хемије 1	5	О	2+1	3
26.	X145	Методика наставе хемије 2	6	О	2+2	4
27.	X146	Органска хемија 3	6	О	4+3	7
28.	X147	Неоргански индустријски загађивачи	5	О/И	3+3	6
29.	X148	Органски индустријски загађивачи	6	О/И	3+3	6
30.	X150	Школски огледи у настави хемије	7	О	1+3	4
31.	X151	Школска пракса	8	О	1+3	8
32.	X149	Методика наставе хемије 3	7	О	2+3	7
33.	X152	Систем квалитета и контрола квалитета	6	О	3+2	9
34.	X153	Методe анализе токсичних супстанци	8	О	2+3	9
35.	X154	Норме у заштити животне средине	8	О	2+2	5
36.	X158	Органска хемија животне средине	8	О	1+2	3
37.	X159	Биохемија примарних биомолекула	6	О	3+3	7
38.	X160	Основи токсиколошке анализе 1	7	О	4+4	9
39.	X161	Биохемија секундарних	7	О	3+3	6

		биомолекула				
39.	Ф198	Физика 1	1	О	4+3	7
40.	Ф197	Физика 2	2	О	2+0	3
41.	К101	Енглески језик 1	1	О	2+1	5
42.	К105	Енглески језик 2	2	О	2+1	5
43.	К109	Психологија	5	О	2+0	4
44.	К110	Педагогија	6	О	2+0	4
45.	К111	Андрагогија	7	О	2+0	3
46.	К112	Развојна психологија	7	О	2+0	3
47.	М136	Математика 1	1	О	4+3	7

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Општа хемија
Наставник: Проф. др Милош И. Ђуран
Статус предмета: Обавезни
Број ЕСПБ: 9
Услов: Уписана прва година Основних академских студија
Циљ предмета Циљ наставе из предмета Општа хемија је да студенти науче основне појмове из опште и неорганске хемије, како би касније успешно пратили наставу из осталих предмета на студијама хемије.
Исход предмета Студенти ће бити оспособљени за успешно разумевање и учење других наставних предмета на студијској групи хемија. Студент ће стећи способност за успешно разумевање и решавање основних хемијских проблема.
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Хемија као наука. Историјски развој хемије. Основни појмови хемије-супстанце и њихова подела. Предмет изучавања Опште хемије. Стехиометријски закони. Далтонова атомска теорија. Гасни закони. Појам идеалног и реалног гаса. Авогадрова хипотеза о молекулима. Једначина идеалног гасног стања. Откриће електрона. Откриће протона. Откриће рендгенских зрака. Радиоактивност. Структура атомског језгра-Радерфордов модел атома. Савремена дефиниција хемијског елемента-Мозлијев закон. Појам изотопа. Дефиниција релативне атомске и молекулске масе. Методе одређивања реалтивних атомских маса. Методе одређивања релативних молекулских маса. Хемијски симболи, формуле и једначине. Основи стехиометријског израчунавања. Основне класе неорганских једињења. Појам мола. Периодни систем елемената. Квантна теорија структуре атома-Боров модел атома. Квантно-механички модел атома. Квантни бројеви, расподела електрона по квантним нивоима-Паулијев принцип. Јонска веза. Ковалентна веза. Просторни распоред атома у молекулу-типови хибридизације атомских орбитала. Резонанција и делокализација молекулских орбитала. Електронегативност атома-парцијални јонски карактер ковалентне везе. Међумолекулске силе. Водонична веза. Координативно-ковалентна веза. Комплексна једињења. Раствори. Израчавање састава раствора. Раствори течности у течностима. Раствори гасова у течностима. Притисак паре растварача над раствором-Раулов закон. Дифузија и осмоза. Раствори електролита. Протолитичке равнотеже у растворима. Киселине и базе. Активитет јона. Хидролиза. Пуфери. Јонске равнотеже у растворима слабо растворних електролита-производ растворљивости. Редокс-реакције. Галвански спрег и термодинамика електродних потенцијала. Нернстова једначина. Електролиза. Закон о дејству маса. Фактори који утичу на брзину хемијских реакција. Катализатори и ензими. Хемијска равнотежа. Равнотеже у хомогеним и хетерогеним системима. Равнотеже у растворима електролита. Хемијска термодинамика. Енергија, рад и топлота. Топлота хемијске реакције. Гибсова енергија и хемијски потенцијал. Колоидно-дисперзиони системи. Природна радиоактивност. Вештачке нуклеарне реакције. Ланчане нуклеарне реакције и производња нуклеарне енергије. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Основни лабораторијски прибор и основне лабораторијске операције. Чисте супстанце и смеше. Одређивање воде у кристалохидратима. Одређивање еквивалента магнезијума. Одређивање молекулске масе угљеник(IV)-оксида (CO ₂) помоћу релативне гасне густине. Раствори. Брзина хемијске реакције. Хемијска равнотежа. Хемијска равнотежа у хомогеним системима. Хемијска равнотежа у воденом раствору соли. Хемијска равнотежа у хетерогеном систему талог-раствор. Оксидо-редукционе реакције.

Литература:			
<i>Основна литература:</i>			
1. М. Драгојевић, М. Поповић, С. Стевић, В. Шћепановић, <i>Општа хемија (I део)</i> , Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2007.			
2. И. Филиповић, С. Липановић, <i>Општа и неорганска хемија (I део)</i> , Школска књига, Загреб, 1985.			
3. П. Ђурђевић, М. Ђуран, <i>Општа и неорганска хемија са применама у биологији и медицини</i> , ПМФ Крагујевац, 2002.			
4. Н. Ј. Глинка, <i>Задачи и вежбе из опште хемије</i> , Научна књига, Београд, 1989.			
5. В.И. Чешљевић, В. М. Леовац, Е. З. Ивгеш, <i>Практикум неорганске хемије (I део)</i> , ПМФ, Нови Сад, 1997.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 4	Вежбе: 4	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава (завршни тест)	20	усмени испит	30
наставни колоквијуми (два)	20		
семинар-и	-		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Неорганска хемија I
Наставник: др Снежана Рајковић, доцент
Статус предмета: Обавезни
Број ЕСПБ: 9
Услов: Положена Општа хемија
Циљ предмета Циљ је да студенти науче хемијске и физичке особине појединих елемената, врсте и особине њихових једињења, као и њихову примену.
Исход предмета Познавање основа неорганске хемије, особина хемијских елемената, њихових једињења, као и примену и значај елемената и њихових једињења у пракси.
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Периодни систем елемената. Водоник. Елементи 18. групе (0 група). Елементи 17. групе (VIIA група). Елементи 16. групе (VIA група). Елементи 15. групе (VA група). Елементи 14. групе (IVA група). Елементи 13. групе (IIIA група). Елементи 2. групе (IIA група). Елементи 1. групе (IA група). Прелазни елементи. Опште карактеристике <i>d</i> - и <i>f</i> -елемената. Координациона једињења. Елементи 3. групе (IIIB група). Лантаноиди и актиноиди. Елементи 4. групе (IVB група). Елементи 5. групе (VB група). Елементи 6. групе (VIB група). Особине и једињења хрома. Елементи 7. групе (VIIB група). Особине и једињења мангана. Елементи 8. 9. и 10. групе (VIII група). Особине и једињења елемената „тријаде гвожђа” гвожђа, кобалта и никала. Опште особине и преглед једињења групе платинских метала (рутенијум, родијум, паладијум, осмијум, иридијум, платина). Елементи 11. групе (IB група). Особине и једињења бакара, сребра и злата. Елементи 12. групе (IIB група). Особине и једињења цинка, кадмијума и живе. <i>Практична настава:</i> Водоник. Елементи 17. групе (VIIA група). Хлор, бром и јод. Елементи 16. групе (VIA група). Кисеоник и сумпор. Елементи 15. групе (VA група). Азот и фосфор. Елементи 14. групе (IVA група). Угљеник, силицијум, калај и олово. Елементи 13. групе (IIIA група). Бор и алуминијум. Елементи 1. и 2. групе (IA и IIA група). Елементи 6. и 7. групе (VIB и VIIB група). Хром и манган. Елементи 8. 9. и 10. групе

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине

(VIII група). Гвожђе, кобалт и никал. Елементи 11. и 12. групе (IB и IIB група). Бакар и цинк. Неоргански препарати (три препарата).			
Литература:			
<i>Основна литература:</i>			
1. Д. Полети, <i>Опита хемија (II део), Хемија елемената</i> , Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2000.			
2. И. Филиповић, С. Липановић, <i>Опита и неорганска хемија (II део)</i> , Школска књига, Загреб, 1996.			
3. С. Рајковић, М. Ђуран, <i>Практикум из неорганске хемије</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013.			
4. С. Нешић, Ј. Вучетић, <i>Неорганска препаративна хемија</i> , Грађевинска књига, Београд, 1996.			
5. Н. Ј. Глинка, <i>Задаци и вежбе из опште хемије</i> , Научна књига, Београд, 1989.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:4	Вежбе:4	Други облици наставе:		Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе			
Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава (завршни тест)	20	усмени испит	30
наставни колоквијуми (два)	20	.....
семинар-и	-		

Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Аналитичка хемија 1			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студија.			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из квалитативне хемијске анализе и равнотежних процеса у хомогеним и хетерогеним системима; да стечена знања из ове области омогући студентима лакше савлађивање основних класичних метода квантитативне хемијске анализе - гравиметрије и волуметрије које су саставни део савремених аналитичких метода.			
Исход предмета <ul style="list-style-type: none"> – успешна примена стечених знања о хетерогеним системима и процена услова таложења и растварања; – успешна примена стечених знања у припреми узорака за квалитативну хемијску анализу у циљу прецизне идентификације одговарајућих јона, која су од значаја у фармацији, применом одговарајућих реагенаса; – студент је способан за индивидуалан, сигуран и безбедан рад у лабораторији; развија способност за адекватан приступ у решавању конкретних аналитичких проблема; – успешно праћење наставе из предмета Аналитичка хемија 2, Аналитичка хемија 3 и свих стручних предмета за које је неопходно познавање основних принципа класичних метода хемијске анализе. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Основни принципи, предмет проучавања и подела аналитичке хемије. Раствори. Квантитативно изражавање састава раствора. Водени раствори. Вода као растварач. Засићени раствори. Криве растворљивости. Понашање супстанци које се растварају у додиру са водом: јонска једињења, молекулска једињења. Електролити. Arrhenius-ова теорија електролитичке дисоцијације. Степен дисоцијације. Активитет јона. Протолитичка (Brönsted-Lowry) теорија киселина и база. Louis-ова теорија. Закон о дејству маса. Константе равнотежа. Термодинамичке и стехиометријске константе равнотеже. Кисело-базне реакције. Јонски производ воде. Вредност рН и рОН. Константа киселости и базности. Вредност рН раствора јаких киселина и јаких база. Вредност рН раствора слабих монопротонских киселина и монопротонских база. Вредност рН смеше киселина или база. Вредност рН раствора полипротонских киселина и поликиселих база. Расподела компоненти киселинско-базног система. Вредност рН раствора амфолита. Хидролиза. Вредност рН раствора услед хидролизе соли. Пуфери. Вредност рН раствора пуфера. Таложне реакције - равнотежа система раствор/талог. Производ растворљивости. Растворљивост талога у чистој води. Утицај заједничког и страног јона на растворљивост. Утицај рН вредности на растворљивост. Утицај грађења комплекса на растворљивост. Реакције грађења комплекса. Равнотежа система грађења комплексних једињења. Привидне равнотежне константе и њихова примена. Маскирање и демаскирање. Реакције оксидо-редукције. Оксидо-редукциони потенцијал. Ефекат концентрације на оксидо-редукциони потенцијал. Нернстова једначина. Равнотежа реакција оксидо-редукције. Утицај разних фактора на редокс потенцијал. Израчунавање равнотежних константи сложених реакција. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Основни појмови о подели катјона и анајона. Доказне реакције катјона и ањона. Квалитативна хемијска анализа V, IV, III, II и I групе катјона. Квалитативна хемијска анализа ањона.			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Др рангел Игов, Аналитичка хемија, Ниш, 1997. 2. Др Момир Јовановић, Квалитативна хемијска анализа, Научна књига, Београд. 3. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига, (превод). 4. З. Станић, Скрипта за интерну употребу. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 4	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - предавања уз примену интерактивне табле и квиз тестера, рад у групама, консултације, колоквијуми, експерименталне вежбе, рачунске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

Студијски програми: Дипломирани хемичар – за истраживање и развој, Дипломирани хемичар – наставник хемије, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине

активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум за вежбе	20	.....
семинар-и			

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд..... Максимална дужна 1 страница А4 формата

Студијски програм/студијски програми : **Хемија**

Врста и ниво студија: Основне академске студије

Назив предмета: Органска хемија 1

Наставник (Име, средње слово, презиме): Бугарчић М. Зорица

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 9

Услов: Уписана друга година студијског програма

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти стекну и утврде неопходна знања о структури, номенклатури, синтези и карактеристичним реакцијама основних класа органских једињења да би затим, након усвајања ових знања, могли лакше да савладају и хемијске особине сложенијих органских једињења, пре свега биомолекула.

Исход предмета

Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да примењују та знања за разумевање и савладавање виших курсева органске хемије. Студенти ће овладати техникама лабораториског рада, самосталним испитивањем физичких и хемијских особина различитих класа органских једињења и припреме препарата. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета дају могућност студенту за даље усавршавање.

Садржај предмета

Теоријска настава

Алкани. Алкени. Алкини. Диени. Алкил халогениди. Реакциони механизми нуклеофилне супституције и конкурентност елиминационих и супституционих реакција. Бензен. Електрофилна ароматска супституција. Арени. Алкохоли. Етри. Епоксиди. Алдехиди и кетони.

Практична настава(Лабораторијске вежбе):

Експерименталне вежбе обухватају упознавање са основним лабораторијским техникама као и извођење карактеристичних реакција сваке класе органских једињења које су предвиђене планом и програмом као и синтеза неких једноставнијих препарата.

Литература

1. Morison R., Boyd R., Organska hemija, VII izdanje, Zagreb 1990.
2. Peter K., Volhard C., Organska hemija, Beograd, 2004.
3. Marković Z., Petrović Z., Joković Lj., Praktikum iz organske hemije, PMF-Kragujevac, 1996.
4. Бугарчић, Препаративна органска хемија, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1997.
5. Ж. Чековић, Експериментална органска хемија, Београд 1995.

Број часова активне наставе

Предавања:			Студијски истраживачки рад:	Остали часови
4	4	Други облици наставе:		

Методе извођења наставе

Проблемски-оријентисана настава, предавања, консултације, експериментални рад, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испт	
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Физичка хемија 1
Наставник: Славко Д. Раденковић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 8
Услов: Положени испити из следећих предмета: Физика 1, Физика 2, Математика 1, Математика 2 (ако га студент слуша), Општа хемија, Неорганска хемија 1
Циљ предмета Стицање основних знања из Физичке хемије (термодинамика, електрохемија, кинетика и сродне области)
Исход предмета Основна знања из Физичке хемије (термодинамике, електрохемије, кинетике и сродних области)
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основне карактеристике агрегатних стања материје. Идеални и реални гас. Boyle-ов закон за идеални гас и одступања код реалних гасова. Gay-Lussac-ов закон за идеални гас; термодинамичка температура. Van der Waals-ова једначина. Топлота, температура и притисак са тачке гледишта кинетичке теорије. Извођење једначине стања идеалног гаса из кинетичке теорије. Веза између кинетичке енергије молекула и температуре идеалног гаса. Boltzmann-ов закон (расподела енергије). Партициона функција (подеона функција). Maxwell-ов закон (расподела брзина у идеалном гасу). Први закон термодинамике; закон о одржању енергије. Рад ширења; изотермско реверзибилно ширење идеалног гаса. Енталпија. Kirchhoff-ов закон (температурска зависност реакционих топлота). Специфичне топлоте C_p и C_v ; специфичне топлоте код C_p и C_v идеалног гаса; Mayer-ова једначина. Адијабатски процес; адијабатски процеси у идеалном гасу; Poisson-ова једначина. Други закон термодинамике. Carnot-ова теорема (формулација и доказ). Carnot-ов циклус. Ентропија; доказ да је ентропија функција стања. Основно својство ентропије (промена ентропије у спонтаном процесима). Температурска зависност ентропије. Веза ентропије и статистичке физике (ентропија и вероватноћа). Ентропија идеалног гаса. Clausius-Clapeyron-ова једначина. Helmholtz-ова енергија (функција рада) и Gibbs-ова енергија (слободна енергија). Промена Helmholtz-ове енергије у спонтаном изотермско-изохорском процесу. Промена Gibbs-ове енергије у спонтаном изотермско-изобарском процесу. Gibbs-Helmholtz-ова једначина. Трећи закон термодинамике (Nernst-ова топлотна теорема). Хемијска равнотежа; термодинамички услов хемијске равнотеже. Хемијски потенцијал. Промена Gibbs-ове енергије у хемијској реакцији. Константа равнотеже хемијске равнотеже и Gibbs-ова енергија. Van't Hoff-ова једначина (зависност константе равнотеже од температуре). Термодинамички услов за равнотежу фаза. Снижење напона паре раствора. Осмоза и осмотски притисак. Van't Hoffова једначина за осмотски притисак раствора; идеални раствор. Електролиза; Faraday-еви закони електролизе. Ohm-ов закон, проводљивост, специфична проводљивост. Моларна проводљивост. Моларна проводљивост при бесконачном разблажењу. Закон независног путовања јона (Kohlrausch-ов закон); моларна проводљивост јона. Debye-Hückel-ова теорија јаких електролита. Јонска јачина раствора електролита. Debye-Hückel-ов гранични закон (за коефицијент активности). Onsager-ова једначина. Електрична енергија електрохемијске ћелије; електромоторна сила. Реверзибилна електрохемијска ћелија и реверзибилне електроде. Температурска зависност електромоторне силе и одређивање ΔH , ΔS и ΔG хемијске реакције. Концентрациона електрохемијска ћелија без преноса и њена електромоторна сила. Хемијске реверзибилне ћелије и њихове електромоторне силе. Електродни потенцијали; Nernst-ова једначина. Брзина хемијске реакције; закон о дејству маса (Guldberg-Waage-ов закон). Кинетика хемијских реакција првог реда. Кинетика хемијских реакција другог и вишег реда. Сложене хемијске реакције и њихове кинетичке карактеристике. Arrhenius-ова једначина; енергија активације. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Експерименталне вежбе служе да би студенти утврдили градиво које слушају на предавањима и разумели његове експерименталне аспекте. Осим тога, на вежбама се раде и вежбе и из оних области Физичке хемије које се не обрађују на предавањима.

Литература

1. С. Глестон, *Уџбеник физичке хемије*, Научна књига, Београд, 1975.
2. В. Симеон, *Термодинамика*, Школска књига, Зхагреб, 1985.
3. И. Холцлајтнер Антуновић, *Општи курс физичке хемије*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000.
3. С. В. Рибникар, *Молекуларни аспект физичке хемије*, БИГЗ, Београд, 1971.
4. Т. Цвиташ, Н. Каллау, *Физичке величине и јединице међународног сустава*, Школска књига, Зхагреб, 1985.
5. С. Велковић, *Хемијска кинетика*, Грађевинска књига, Београд, 1969.
6. Р. Коњевић, И. Холцлајтнер-Антуновић, Н. Ковачић, *Практикум из физичке хемије за студенте хемије*, Унив. Београд, Београд, 1985.

Помоћна литература:

1. P. W. Atkins, J. D. Paula, *Physical Chemistry*, Oxford Univ. Press, Oxford, 2006.

Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:4	Вежбе:4	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		поена
активност у току предавања		писмени испит		15
практична настава	20	усмени испт		25
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	20			

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - за истраживање и развој, Дипломирани хемичар - наставник хемије, Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Аналитичка хемија 2				
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић				
Статус предмета: Обавезан				
Број ЕСПБ: 8				
Услов: Положен испит из Аналитичке хемије 1				
Циљ предмета Овладавање теоријским и практичним знањима из квантитативне хемијске анализе неорганских узорака.				
Исход предмета Самосталност у извођењу волуметријских анализа једноставних и комплексних неорганских узорака.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предмет аналитичке хемије и повезаност са другим областима хемије. Квантитативна анализа. Природа сигнала и типови мерења у аналитичкој хемији. Опште операције у квантитативној анализи. Опрема и посуђе за класичну анализу. Аналитичка вага. Принцип вагања. Ваге са једним и два таса. Механичке и електричне ваге. Методе мерења на ваги са два таса. Електронске ваге. Калибрација ваге. Извори грешака у вагању. Тегови. Калибрација тегова. Грешке мерења. Случајне и систематске грешке. Gauss-ова дистрибуција грешака мерења. Средња вредност, варијанса и стандардна девијација мерења. Интервал поверења мерења. Случајна променљива. Грешка мерења као случајна променљива. Апсолутна и релативна грешка. Коефицијент варијације. Упоредивање резултата независних мерења. Статистички тестови: Т и F тест. Одбацивање сумњивог резултата – Q тест. Анализа фактора који утичу на тачност мерења. Тестирање статистичког значаја фактора. Анализа варијансе – једнофакторна АНОВА. Статистички узорак. Принципи узорковања. Гравиметријска анализа. Маса као аналитички сигнал. Реакције таложења. Растворљивост талога. Производ растворљивости. Формирање талога – теорија нуклеације и раста кристала. Формирање кристалних и колоидних (аморфних) талога. Филтрирање талога – врсте филтара. Сушење талога. Спаљивање талога. Жарење талога. Мерени облик и таложна форма. Гравиметријски фактор. Поступци за добијање кристалних талога. Nan-Fajans-Sody-ево правило. Опште особине колоидних талога – зета потенцијал. Флокулација колоида. Онечишћење талога: адсорпција, оклузија, инклузија. Поступци за пречишћавање талога: рекристализација, дигеровање, старење талога. Хомогено таложење. Средства за хомогено таложење. Органска таложна средства. Таложење хидроксида, сулфида, фосфата, оксалата и карбоната. Селективно таложење. Волуметрија. Волуметријске титрације. Титрациона крива. Особине титрационе криве – превојна тачка и тачка еквиваленције. Линеарне и логаритамске титрационе криве. Методе за локацију тачке еквиваленције на титрационој кривој. Једначина титрационе криве за случај коначне и повратне аналитичке реакције. Израчунавање концентрације аналита на основу еквивалентне запремине титрационог средства. Завршна тачка титрације у класичним волуметријским титрацијама. Детекција завршне тачке титрације. Индикатори. Стандардизација раствора титрационог средства. Супстанце за стандардизацију – примарни и секундарни стандарди. Врсте волуметријских титрација: директна, повратна (индиректна и ретитрација) и супституциона. Таложне титрације. Једначина титрационе криве. Врсте таложних титрација. Mohr-ова, Guy Lyssac-ова, Volhard-ова и Fajans-ова титрација. Употреба индикатора за одређивање ЗТТ у таложним титрацијама. Аргентометрија. Припрема стандардног раствора сребронитрата. Титрација халогенида и мешане халогенида. Титрација цијанида. Грешке таложних титрација. Фактори који утичу на тачност титрације. Примена таложних титрација за анализу реалних узорака. Одређивање хлорида у води, фармацеутским препаратима и безалкохолним пићима. Сепарационе методе у аналитичкој хемији. Хемијска и физичка сепарација. Екстракција. Ефикасност екстракције. Хроматографија. Подела хроматографских метода. Гасна и течна хроматографија. Параметри квалитета хроматографске сепарације. <i>Практична настава:</i> Гравиметријско одређивање гвожђа; никла и цинка у меши, Одређивање хлорида по Mohr-у, Одређивање бромида по Volhard-у, Одређивање цијанида по Guy Lissac-у, Одређивање јодида по Fajans-у.				
Литература 1. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига, Загреб, 1999. 2. Р. Михајловић, Квантитативна хемијска анализа, Крагујевац, 2009. 3. Ј. Савић, М. Савић, Основи аналитичке хемије класичне методе, “Свјетлост“, Сарајево				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:2	Вежбе:4	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине

Методe извођења наставе: Усмена и практична настава, колоквијуми, писмени испит, завршни тест

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>Поена</i>
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Студијски програми: Дипломирани хемичар – за истраживање и развој, Дипломирани хемичар – наставник хемије, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине

Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Органска хемија 2			
Наставник: Петровић Д. Зорица			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: Положен испит Органска хемија 1			
Циљ предмета . Циљ предмета је да студенти стекну и утврде неопходна знања о структури, номенклатури, синтези и карактеристичним реакцијама основних класа органских једињења да би затим, након усвајања ових знања, могли лакше да савладају и хемијске особине сложенијих органских једињења, пре свега биомолекула.			
Исход предмета После завршеног курса и положеног испита из Органске хемије 2 студент ће моћи да влада номенклатуром и структурама органских једињења (синтетичких и природних). Такође ће разумети механизме сложенијих органских реакција, посебно реакције електрофилне и нуклеофилне супституције, нуклеофилне адиције на карбонилну групу, реакције карбанјона, односно реакције настајања нове угљеник-угљеник везе (алдолна кондензација, малонестарска кондензација, Wittig-ova реакција, Claisenova кондензација, реакција по Reformatskom, синтезе кетона полазећи од ацетсирћетног естра, и др.).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Карбоксилне киселине и њихови деривати: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Угљена киселина и њени функционални деривати. α , β -незасићена карбонилна једињења: структура, номенклатура, физичка и хемијска својства електрофилна и нуклеофилна адиција. Карбанјони 1, еноли, енолати, кето-енолна таутомерија, киселост α -водоника, реакције карбанјона: кисело и базно-катализовано халогеновање кетона., алдолна кондензација, Wittig-ova реакција, Claisenova кондензација, реакција према Reformatskom). Карбанјони: карбанјони у органској синтези (малонестарска цинеза карбоксилних киселина, синтезе кетона полазећи од ацетсирћетног естра, декарбоксилација β -кето- и малонских киселина). Амине: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције, базност амина, реакције (алкиловање, превођење у амиде, сулфоновље ароматичних амина, супституција у прстену ароматичних амина, реакције са азотастом киселином). Диазонијум соли: добијање и реакције, синтезе помоћу диазонијумових соли. Хемија супституисаних бензена: алкилбензени, феноли и бензенамини, Хетероциклична једињења: петочлана, шесточлана и кондензована хетероциклична једињења –пирол, фуран, тиофен, пиридин, пурин, хинолин: структура, добијање и реакције ових једињења. Прости и сложени липиди: масти и уља, фосфатиди, сапуни и детерџенти-добијање и реакције. Угљени хидрати: моносахариди, дисахариди и полисахариди-структура и реакције. Аmino киселине, пептиди, протеини и нуклеинске киселине. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Вежбе прате предавања у смислу да се изводе карактеристичне реакције класе једињења која се обрађују на предавању и синтетичке одговарајући једноставнији препарат.			
Литература 1. Morison R., Vojd R., Органска хемија, VII издање, Загреб 1990. 2. Peter K., Volhard C., Органска хемија, Београд, 2004. 3. Марковић З., Петровић З., Јоксовић Љ., Практикум из органске хемије, ПМФ-Крагујевац, 1996.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:4	Вежбе:4	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	7	усмени испит	
колоквијум-и	40		
семинар-и	8		

Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Физичка хемија 2			
Наставник: Славко Д. Раденковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: Физичка хемија 1			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ (АТОМИСТИКА И СРОДНЕ ОБЛАСТИ).			
Исход предмета Основна знања из Физичке хемије (атомистика и сродне области). Студенти ће на вежбама научити неке основне експерименталне технике Физичке хемије. На предавањима ће научити нешто и о методологији физичко-хемијских истраживања. Научиће како се прецизно дефинишу многи од појмова који су им од раније били познати. Веће самопоуздање, самосталност и критичност у приступима оним хемијским проблемима у којима се сусрећу са појмовима или техникама Физичке хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Спектар електромагнетних таласа. Зрачење црног тела; закони зрачења црног тела. Planck-ова формула за зрачење црног тела. Специфичне топлоте црних тела. Фотоелектрични ефекат. Einstein-ова теорија фотоелектричног ефекта; фотон. Franck-Hertz-ов оглед. Рендгенски зраци. Нуклеарна теорија атома; Rutherford-ов експеримент. Наелектрисање атомског језгра; Mosley-ев закон. Спектар водониковог атома. Bohr-ова теорија водониковог атома; критика Bohr-ова теорије. Основне особине спектара-линијски, тракасти, континуални. Честице и таласи; deBroigle-ова теорија. Davisson-Germer-Thomson-ов експеримент. Релација неодређености. Schrödinger-ова једначина; таласна функција; Hamilton-ов оператор. Schrödinger-ова једначина за водоников атом; атомске орбитале; квантни бројеви. Интерпретација таласне функције. Спин. Паулијев принцип искључења; фермијони и бозони. Ротациони спектри двоатомских молекула. Вибрациони спектри двоатомских молекула. Криве потенцијалне енергије двоатомских молекула. Изотопи. Неутрон. Основне особине атомског језгра. Силе у атомском језгру. Дефект масе. Електрон и позитрон. Мезони. Неутрино. Честице и античестице. Лептони и хадрони; фундаменталне силе у природи. Теорија кваркова. Природни радиоактивни елементи; откриће радиоактивности. Детекција радиоактивног зрачења. Закон радиоактивног померања. Закон радиоактивног распада; радиоактивна равнотежа. α -распад. β -распад. γ -зрачење. Вештачке нуклеарне трансформације. Вештачка радиоактивност. β -плус-распад. Фисија; нуклеарни реактор; атомска бомба. Фузија. Нуклеарни процеси у звездама. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Експерименталне вежбе служе да би студенти утврдили градиво које слушају на предавањима и разумели његове експерименталне аспекте. Осим тога, на вежбама се раде и вежбе и из оних области Физичке хемије које се не обрађују на предавањима.			
Литература 1. С. Глестон, <i>Уџбеник физичке хемије</i> , Научна књига, Београд, 1975. 2. В. Вукановић, <i>Атомистика</i> , Научна књига, Београд, 1977. 3. С. Мацура, Ј. Радић-Перић, <i>Атомистика</i> , Службени лист СЦГ, Београд, 2004. 4. И. Аничин, И. Драганић, М. Јовановић, С. Јокић, М. Радојчић, <i>Радиоактивност</i> , Институт за нуклеарне науке Винча, Београд, 1998. 5. С. Јокић, И. Гутман, <i>Хемијски елементи – порекло, трансмутације, распад</i> , Дечје новине, Горњи Милановац, 1992. <i>Помоћна литература:</i> 1. P. W. Atkins, J. D. Paula, <i>Physical Chemistry</i> , Oxford Univ. Press, Oxford, 2006.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 4	Вежбе: 3	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		писмени испит	15
практична настава	20	усмени испит	25

колоквијум-и	20	.....
семинар-и	20		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Аналитичка хемија 3			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана друга година студија, положени предмети Аналитичка хемија 1 и Аналитичка хемија 2			
Циљ предмета Стицање основних теоријских знања из волуметријске квантитативне хемијске анализе, могућности њихове примене, практично савладавање појединих метода, представљање резултата анализе.			
Исход предмета Оспособљеност студента за самосталан рад у лабораторији, како у делу процене могућности примене одређене волуметријске методе, тако и у њеном извођењу и тумачењу добијених резултата анализе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Волуметријске методе анализе. Подела волуметрије. Стандардни раствори. Титрационе криве. Киселинско-базне титрације. Ацидо-базни индикатори. Област промене боје индикатора. Индикатори ЗТТ у киселој, неутралној и базној области. Грешке индикатора. Примене ацидо-базних титрација. Равнотеже у растворима комплексних једињења. Хелати. ЕДТА као титрационо средство у комплексометријским титрацијама. Метало-индикатори. Избор метало-индикатора. Примене комплексометријских титрација. Оксидација и редукција. Оксидациона и редукциона средства. Редокс титрациона крива. Оксидиметрија. Редуктиметрија. Примене редокс титрација. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Одређивање сумпорне киселине. Одређивање фосфорне киселине. Одређивање борне киселине. Одређивање бакра комплексометријски. Одређивање цинка комплексометријски. Перманганометријско одређивање гвожђа. Јодометријско одређивање бакра. Броматометријско одређивање арсена. Испитна анализа.			
Литература 5. Др Јелена Савић и др Момир Савић, Основи аналитичке хемије, ИП Свјетлост, Сарајево, 1990. 6. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Основи Аналитичке хемије, Школска књига, Загреб. 1999. 7. Р. Михајловић, Квантитативна хемијска анализа, Крагујевац, 2009.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 4	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Интерактивна теоријска настава - предавања уз примену интерактивне табле и квиз тестера, обнављање градива, колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			
Максимална дужна 1 страница А4 формата Спецификацију треба дати за сваки предмет из студијског програма. Ако постоје заједнички предмети за више студијских програма тада се у Књизи предмета, предмет приказује само један пут. Књига предмета представља јединствен прилог за све студијске програме првог и другог нивоа студија. Сваки предмет мора бити одвојени фајл, да би могао да се хиперлинком повеже са наставним особљем			

(Књига наставника) и планом студија Табела 5.1, односно 5.1а.

Студијски програм : Хемија
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Инструментална аналитичка хемија 1
Наставник: Ђурђевић Предраг
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 8
Услов: Уписана трећа година студија, положени предмети Аналитичка хемија 2 и Аналитичка хемија 3
Циљ предмета Циљеви предмета су да се студенти упознају са принципима основних електрохемијских (кондуктометрије, потенциометрије, електрогравиметрије, кулометрије, волтаметрије) и оптичких (апсорпционих и емисионих) метода анализе и да се оспособе да самостално изводе мерења и одређивања у оквиру ових инструменталних метода.
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да правилно изврше избор и примену одговарајуће инструменталне методе у анализи једноставних и комплексних узорака.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Опште карактеристике и подела инструменталних метода анализе. Увод у електроаналитичке методе. Провођење раствора електролита. Кондуктометрија. Директна кондуктометрија и кондуктометријске титрације. Успостављање потенцијала на електроди. Нернстова једначина. Потенциометрија. Врсте електрода. Директна потенциометрија и потенциометријске титрације. Јон селективне електроде. Стаклена електрода. Дефиниција и мерење рН. Неравнотежни процеси на електродама. Поларизација електрода – електрохемијска и концентрациона. Фолмер-Батлерова једначина. Тафелова једначина. Електролиза. Фарадејеви закони електролизе. Електрогравиметрија. Селективност електроаналитичких метода. Кулометријске методе. Волтаметрија. Потенциостатске и галваностатске стационарне и нестационарне методе. Волтаметрија са линеарном променом потенцијала. Поларографија. Илковичева једначина. Хајровски-Илковичева једначина. Поларографска анализа. Амперометријска титрација. Циклична волтаметрија. Оптичке (спектроскопске) методе. Особине електромагнетског зрачења. Апсорпција и емисија електромагнетског зрачења. Закони апсорпције електромагнетског зрачења. Инструменти у спектроскопији. Колориметрија. УВ, ВИС и ИР спектрофотометрија. Атомска апсорпциона спектрофотометрија. Методе атомске емисионе спектроскопије; спектрографија и пламена фотометрија. Методе флуоресцентне спектроскопије. Аутоматизација инструменталних метода анализе. Избор и примена инструменталних метода у анализи реалних узорака. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Програм вежби: 1. Групна вежба из кондуктометрије: Мерење проводљивости и израчунавање константе ћелије. 2. Кондуктометријска таложна титрација. 3. Кондуктометријска титрација смеше слабе и јаке киселине. 4. Групна вежба из потенциометрије: Мерење електромоторне силе компензационом методом. Групна вежба из потенциометрије: Потенциометријска киселинско-базна титрација. 5. Потенциометријско мерење рН раствора јон селективном електродом. 6. Потенциометријска таложна титрација. 7. Групна вежба из електролизе: Одређивање напона разлагања датог система. 8. Одређивање бакра брзом електролизом. 9. Кулометријска титрација. 10. Групна вежба из волтаметрије: Снимање волтамограма дате супстанце. 11. Групна из волтаметрије: Цикловолтаметрија 12. Амперометријска титрација. 13. Одређивање таласних дужина спектралних линија хелијума. 14. Одређивање бакра методом стандардне серије. 15. Одређивање калијум-перманганата Дибосковим колориметром. 16. Фотоколориметријско одређивање гвожђа. 17. Групна вежба из оптичких метода: Одређивање састава и стабилности комплекса спектрофотометријски. 18. Групна вежба из оптичких метода: Спектрофотометријско одређивање кобалта (II) и хрома (III) у смеси. 19. Групна вежба из оптичких метода: Спектрофотометријско одређивање константе дисоцијације. 20. Групна вежба из оптичких метода: Одређивање метала у раствору методом ААС.
Литература .

1. Оптичке методе, М. Тодоровић, В. Антонијевић, П. Ђурђевић, Хемијски факултет, Београд, II издање 1997.
2. Основе аналитичке хемије, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Школска књига, Загреб, 1999 (превод).
3. Лабораторијски приручник, И. Филиповић, П. Сабинчело, I део – књига друга, Техничка књига, Загреб, II издање, 1978.

Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 4		Студијски истраживачки рад: /
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми и практична настава (експерименталне вежбе).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Студијски програм/студијски програми : Хемија
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Виша неорганска хемија
Наставник: Живадин Д. Бугарчић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 9
Услов: Неорганска хемија I, Физичка хемија II
Циљ предмета
Циљ наставе на предмету Виша неорганска хемија јесте да студенти науче, разумеју и савладају градиво које им се предаје. Потребно је да стекну одређена теоријска и практична знања, која ће им користити у каснијем раду. Савладавање градива ће им омогућити да самостално синтетишу различита координациона једињења и испитују њихове особине.
Исход предмета
Савладавањем градива из предмета Виша неорганска хемија, студенти ће бити теоријски оспособљени и стећи ће експерименталне вештине и способност да самостално изведе различите реакције. Биће у стању да синтетишу жељена једињења, пречисте их, сниме различите спектре и на основу анализе добијених спектра претпоставе структуру. Студент ће стећи знања и вештине за самостално извођење синтезе комплексних једињења, као и за карактеризацију једињења помоћу различитих савремених спектроскопских метода. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета дају могућност студенту за даље усавршавање.
Садржај предмета
<i>Теоријска настава</i>
У оквиру овог предмета изучаваће се: Координациона једињења. Теорија координације. Централни метални јон. Лиганди. Врста комплекса у односу на дисоцијацију. Геометријска структура комплекса. Симетрија молекула комплексних једињења. Изомерија. Магнетне особине комплексних једињења. Хемијска веза комплексних једињења. Водени раствори. Водонична веза. Хидратација јона. Хидролиза јона метала. Комплекси у раствору. Улога комплекса у организму. Константе стабилности. Хелатни ефекат. Јан-Телеров ефекат. Спектрохемијски низ лиганада. Кисело-базне особине комплекса. Тврде и меке киселине и базе. Типови хемијске везе (јонска, ковалентна, метална). Метода валентне везе. Метода молекуларних орбитала. Хомонуклеарни и хетеронуклеарни двоатомни молекули. Вишеатомни молекули. Локализована и делокализована π веза. Јонски молекули. Јонске структуре. Полицентричне везе. Органометална једињења. Кластерна једињења.
<i>Практична настава</i>
Експерименталне вежбе обухватају самосталну синтезу 6 препарата, њихово пречишћавање и карактеризација помоћу различитих метода (IR, UV-VIS, NMR).

Литература

1. Н. Милић: *Неорганска комплексна и кластерска једињења*, ПМФ Крагујевац, 1998.
2. Ж. Д. Бугарчић, Р. М. Јелић, Б. В. Петровић, *Синтеза и карактеризација комплексних једињења – практикум*, ПМФ Крагујевац, 2010.

Помоћна литература:

1. Д. Грденић: *Молекуле и кристали увод у структурну кимију*, Школска књига, Загреб, 1973.
2. С. Е. Housecroft, А. Г. Sharpe, *Inorganic Chemistry*, Person Education Limited, Esseh, England, 2001.

Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе: /	Студијски истраживачки рад: /	
4	4			
Методе извођења наставе				
Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе				
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	
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	10			

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - за истраживање и развој, Дипломирани хемичар - наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Индустијска хемија 1			
Наставник: Биљана В. Петровић			
Статус предмета: Обавезан/Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Органска хемија 2, Физичка хемија 2			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Индустијска хемија 1 јесте да студенти науче, разумеју и савладају градиво које им се предаје. Потребно је да студенти стекну основна знања о основама неорганске хемијске технологије.			
Исход предмета Савладавањем градива из предмета Индустијска хемија 1 студенти ће научити основне технолошке операције и методе. Знаће основне технолошке поступке за добијање различитих производа неорганске хемијске индустрије. Студент стиче вештине испитивања карактеристика различитих неорганских материјала (керамике, стакла, оксида метала, воде). Познавање индустријских процеса производње и прераде различитих неорганских материјала омогућава студенту несметано укључивање у савремене технолошке токове након завршених студија.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Основне физичко-механичке операције. Транспорт чврстог материјала, течности и гасова. Материјали од опште важности. Вода за пиће и индустријску употребу. Пречишћавање отпадних вода. Горива. Топлота. Грађевински материјали (гипс, креч, цемент). Стакло. Керамика. Металургија. Гвожђе. Челик. Феро-легууре. Бакар. Цинк. Олово. Жива. Алуминијум. Индустијски гасови (хлор, амонијак, угљен-диоксид, сумпор-диоксид, ацетилен). Киселине (сумпорна, азотна, хлороводонична). Алкалије (натријум-хидроксид, натријум-карбонат). Соли. Вештачка минерална ђубрива (азотна, фосфорна, мешовита, органска ђубрива). Минерални пигменти. Експлозивни неорганског састава. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Експерименталне вежбе су разноврсне и обухватају одрживање различитих параметара (тврдоћа воде, омекшавање воде, сумпор-диоксида и друго), као и поступке за добијање неких материјала (стакло, метала редукијом оксида, итд.). У оквиру практичне наставе препоручује се посета фабрикама, како би студенти имали прилику да се боље упознају са процесма производње.			
Литература 1. Д. Виторовић, <i>Хемијска технологија</i> , Научна књига, Београд, 1990. 2. П. Пфендт, В. Крсмановић, <i>Практикум за вежбе</i> , Хемијски факултет, Београд, 2000.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе: / Студијски истраживачки рад: /	
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и	30	.....
семинар-и			

Студијски програм : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Виша органска хемија			
Наставник : Зорица Д. Петровић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Положени испит из предмета Органска хемија 2			
Циљ предмета Комплектирање знања из органске хемије која се односе на структуру, односно статичку и динамичку стереохемију молекула. Савладавањем знања која се тичу електронских ефеката у органским молекулима студенти ће моћи да схвате утицај ових ефеката на киселост, односно базност, органских једињења, а разумевањем њихове тродимензионалне структуре моћи ће да схвате и утицај стереохемијских ефеката на ток одговарајуће органске реакције			
Исход предмета Савладавањем садржаја предмета који углавном обухвата три тематске целине: електронски ефекти у органским молекулима, стереохемија органских једињења и равнотеже у системима типа киселина-база, студенти ће употпунити своја знања из органске хемије и повезати их са раније изучаваном материјом из ове области. Такође, развиће осећај за тродимензионалну структуру органских молекула и како та тродимензионалност утиче на својства, односно хемијске особине, тих једињења и уопште како утиче на многе органске и биохемијске процесе			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Поларност ковалентних веза. Индуктивни ефекти. Резонанција. Хиперкоњугација. Ароматичност. Статичка стереохемија; типови стереоизомерије, фактори који утичу на конфигурацију, облик и димензију молекула. Асиметрични атоми као узрок стереоизомерије типа енантиомерије. Конфигурација. Рацемске модификације. Асиметрична синтеза. Walden-ова инверзија. Асиметрична индукција. Крам-ово правило. Стереохемија одабраних ацикличних и цикличних једињења. Вежбе са молекулским моделима. Равнотежни системи типа киселина-база у органској хемији. Утицај структуре на базност и киселост органских једињења <i>Практична настава:</i>			
Литература 1. М. Ј. Михаиловић, <i>Основи теоријске органске хемије и стереохемије</i> , Грађевинска књига, Београд, 1990. 2. Х. Б. Каган, <i>Органска стереохемија</i> , превод са немачког, Хемијски факултет; Београд, 1995. 3. Стојановић Г, <i>Органска стереохемија</i> , Природно-математички факултет у Нишу и аутор, Ниш, 2007. <i>Помоћна литература:</i> 1 К. Р. С. Vollhardt, N. Shore, W. H. Freeman and Company, <i>Organic Chemistry</i> , II i IV америчко издање, (1994,2003), превео и уредио Б. Шолаја, Датастатус, Београд, 2004.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 4	Вежбе: 0	Други облици наставе:		Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавања, колоквијуми, теоријске вежбе, семинарски рад,			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
практична настава	0	усмени испт	
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Индустијска хемија 2			
Наставник : Ратковић Р. Зоран			
Статус предмета: Обавезан/Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положена Индустијска хемија 1			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Индустијска хемија 2 је да пружи студентима основна знања везана за процесе у индустрији а који се односе на добијање, реакције и трансформације различитих врста органских једињења. Теоријска знања која стичу током наставе помоћи ће у оспособљавању студената за самостални рад у индустријској лабораторији (код припреме појединих интермедијера/супстрата као и испитивања неких од особина узорака).			
Исход предмета Савлађивањем неопходних теоријских знања на овом курсу, преко предавања и семинарских радова и стицања практичних знања извођењем лабораторијских вежби студенти ће се боље упознати са процесима у индустрији и проблемима при раду. Моћи ће да заузму ставове према појединим органским индустријским процесима. Студенти ће овладати неким техникама лабораториског рада битним за поједине индустријске процесе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Нафта и њена прерада (добијане основних фракција и њихове особине; основни петрохемијски производи и интермедијери). Оплемењивање чврстих горива (дрвета и угљева, споредни производи при преради). Нове врсте горива (биогаз и биодизел). Хемијска и механичка прерада дрвета (производња целулозе и фабрикација хартије. Средства за прање (подела и особине;. сапуни, детерџенти). Угљени хидрати (фабрикација шећера;. добијање и прерада скроба). Индустија врења (алкохолно врење; производња пива;. производња појединих алкохолних пића). Експлозивни органског састава (дефиниција и врсте експлозива и експлозија;. естри азотне киселине и вишехидроксилних алкохола;. нитроједињења;. нитрамини, нова генерација експлозива). Пластичне масе (подела и врсте;. процеси за добијање). Хемијска влакна (врсте и добијање) <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Одеређивање једног броја, Дестилација горива по Енглеру, Одеређивање сумпора у горивима, Екстракција масних материја по Соклету, Одеређивање воде по Дин-Штарку, Тачка омекшавања, Тачка замућења и очвршћавања, Фенопласти, Добијање полиестара (анх. фталне/глицерол), Испитивање пластичних маса, Ферментација: Пиво од ђумбира, Одређивање површински активних супстанци, Добијање вештачке свиле, Добијање биодизела, Добијање папира, Испитивање текстилних влакана.			
Литература 1. Д. Виторовић, Хемијска технологија, Научна књига, Београд, 1990.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе: семинари	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практичан рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	70
колоквијум-и		.....
семинар-и			

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Органске синтезе 1				
Наставник: Милан Д. Јоксовић				
Статус предмета: Обавезан				
Број ЕСПБ: 9				
Услов: Положени испити из Органске хемије 2 и одслушана предавања из Више органске хемије				
Циљ предмета Циљ наставе на предмету «Органске синтезе 1» (који са предметом «Органске синтезе 2» чини органску целину, а подела је изведена да би студенти лакше савладали градиво), јесте да студенти овладају теоријским и практичним знањима неопходним за самосталну синтезу конкретних органских једињења. Теоријска знања обухватају објашњења метода трансформације функционалних група у органским једињењима. Иако курс обухвата и извесна механистичка тумачења - тежиште је на практичном, препаративном раду у лабораторији.				
Исход предмета Савладавањем градива из предмета «Органске синтезе 1», студенти ће бити теоријски оспособљен и стећи експерименталне вештине и манипулативну способност да самостално изводе (на препаративном нивоу) све реакције релевантне за трансформацију функционалних група органских једињења. То подразумева правилан избор реакције, реагенаса и услова за безбедно, еколошки прихватљиво и економично спровођење одређене трансформације у што вишем приносу и анализу (идентификацију), раздвајање и пречишћавање производа. Студенти ће овладати техникама рада у органским лабораторијама, што подразумева способност самосталног одабира прибора (и руковања њиме) за успешно извођење реакција којима се уводи нова или трансформиша постојећа функционална група. Овладаће вештинама као што су одвајање, пречишћавање, аналитичка и спектроскопска карактеризација органских једињења. Рационалност (усклађеност избора метода синтезе са потребама и стварним могућностима под датим околностима), логичност (повезивање особина једињења са принципима њиховог одвајања из смеше и пречишћавања), одговорност (употреба адекватних количина реагенаса, адекватна употреба заштитних средстава због сопствене сигурности, безбедност других учесника у раду, брига о степену загађености животне средине), потреба за сталним усавршавањем итд.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Халогеновање (адicione и супституционе реакције за добијање алифатичних и алицикличних органских халогенида, халогеновање аромата). Сулфоновење и нитровање ароматичних једињења. Нуклеофилне ароматичне супституције. Редукције (појам и подела, каталитичке хидрогенизације, редукције помоћу металних хидрида, растворних метала, хидразина и његових деривата, Meerwin-Ponndorf-Verley-ева, ензимске и остале редукције). Оксидације (оксидације алкана, оксидације алкена (хидроксилација, фрагментација и епоксидација), алкоксимеркуровање; Wacker-ова оксидација, алилне и бензилне оксидације, оксидације алкохола, гликола, фенола, карбонилних једињења, амина и др.). <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Експерименталне вежбе обухватају самосталну израду 7 (седам) препарата који су описани у предложеној или у студентима доступној литератури.				
Литература <i>Основна литература:</i> 1. Живорад Чековић: Органске синтезе; Завод за уџбенике и наставна средства; Београд 2006. 2. Живорад Чековић: <i>Експериментална органска хемија</i> ; Универзитет у Београду, Хемијски факултет; Београд 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. J. Fuhrhop, G. Penzlin, Organic Synthesis, Verlag Chemie, Weinheim, 1984. J. Wiley; 1996. 2. <i>Organic Syntheses</i> , Collective Volumes 1-9. 3. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i> , 4th ed; Longman; London 1981.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 6	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе				

Настава се реализује кроз предавања и експерименталне вежбе, а испит се састоји из писменог и усменог дела.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	30	усмени испт	30

Студијски програм: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Основи органске и биохемијске спектроскопије 1
Наставник: Ненад Вуковић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 5
Услов: Уписана четврта године студија
Циљ предмета Примена (електронске спектроскопије, UV/VIS) и (IC) спектроскопија као метода за квалитативно и квантитативно одређивање органских и биохемијских молекула.
Исход предмета Одређивање функционалних група и структурних јединица органских и биохемијских молекула. Рад са инструментима и тумачење спектра из (UV/VIS) и (IC) спектроскопије. Коришћење спектроскопских метода у идентификацији органских и биохемијских молекула.
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава Теоријска настава:</i></p> <p style="text-align: center;">. ЕЛЕКТРОНСКА СПЕКТРОСКОПИЈА</p> <p>Основи електронске спектроскопије.. Општи део: Основни принципи електронске спектроскопије Апсорпциони електронски спектри. (УВ/ВИС) Интензитет апсорпције. Снимање спектра. Селекциона правила и интензитет апсорпционог максимума. Хромофоре и терминологија (појам). Типови електронских прелаза Апсорпција неких важних хромофора Ауксиохроме и њихов утицај на апсорпцију двогубе везе. Утицај конфигурације и конформације на (I_{max}) Конформација. Правила за израчунавање (I_{max}). Утицај растварача. Алкени и полиени Карбонилна једињења. Утицај ауксиохроме на апсорпцију карбонилне функције. Коњугована карбонилна једињења. Утицај растварача. Ароматична једињења. Дисупституисани ароматични системи. Поликондензивани ароматични системи. Хетероциклична једињења.</p> <p>Полариметрија и рефрактометрија. Поларизована светлост и двојно преламање светлости. Оптички активне супстанце. Специфична и моларна моч оптичке ротације. Циркуларни дихроизам .Опличка ротациона дисперзија и одредјивање апсолутне конфигурације угљениковог атома. Квалитативна полариметриска анализа. Квантитативна полариметриска анализа. Индекс преламања светлости. Специфична и моларна рефракција. Зависност од таласне дужине. Индекс преламања ко мерило чистоће супстанце. Моларна рефракција И структура. Квантитативна рефрактометриска одредјивања.</p> <p>Флуоросценција и фосфоросценција Настанак и особине спектрофлуориметрије, спектро фосфориметрије и спектро луминосценције. Примена флуоросценције и фосфоросценције. Карактеристике и области примене. Остале примене.</p> <p>Рефлексни спектри. Спекуларна или огледалска рефлексција. Рефлексција са површина које не апсорбују светлост. Спекуларна рефлексција од средине која селективно асорбује светлост. Дифузна рефлексција. Спецификација боје. Одређивање обојености на основу рефлекссионих спектра.</p>

ИНФРАЦРВЕНА (ИЦ) И РАМАНОВА СПЕКТРОСКОПИЈА

Основни принципи инфрацрвене спектроскопије. Апсорпција зрачења, Вибрације молекула вибрациони прелази, фреквенција вибрације, положај апсорпционог максимума. Механичко купловање. Спектрофотометар и припрема узорка за снимање. Фактори од којих зависи положај апсорпционог максимума. Вибрациони спектри, инфрацрвена (ИЦ) и раманова спектроскопије. Спектрофотометар, припрема узорка за снимање, приказивање спектра Карактеристике ИС спектра појединих класа органских једињења. Угљоводоници. Ароматична једињења. Једињења која садрже хидроксидну групу, етри и њима слична једињења. Карбонилна једињења: Остале групе једињења: амини, аминокиселине, имино једињења, нитро и нитрозо једињења, нитрили, изоцијанати и изотиоцијаната. Органосумпорна и органофосфорна једињења. Алкил и арил халогениди. Неорганска једињења. Интерпретација ИЦ спектра. Квантитативна анализа.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Практична настава обухвата снимање и анализирање UV-VIS и ИС спектра и прате наставне јединице са предавања.

Литература 1. R. Silverstein, F. Webster, *Спектроскопска идентификација органских једињења* J. Wiley and Sons Inc. Sixth Ed. 1998. New York.

2. H.A. Szmanski *Практична и теориска инфра црвена спектроскопија и њена примена у органској спектроскопији*. Planum Press. New York 1966

3. С. Милосављевић *Структурне Инструменталне Методе*, Универзитет у Београду 1994

4. С. Сукдолак, Н. Манојловић, О. Јовановић *Збирка задатака из структурних инструменталних метода*, Универзитет у Крагујевцу 1997.

5. P. Clerc, S. Simon, *Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама*, СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982

Помоћна литература:

1. D. A. Skoog, F.J. Holer T.A. Neiman: Принципи инструменталне анализе, Секција 3, Сепарационе методе Поглавље, 13, 14, 16, и 17, Saunderrs College, -Harcourt Brace College Publishers. 1998

Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:	Вежбе: Лабораторијске вежбе: 3	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
3				
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми ,семинарски радови.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања	10	писмени испит	40	

практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	(30 + 30) или	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије	
Врста и ниво студија: Основне академске студије	
Назив предмета: Биохемија	
Наставник: Милан Младеновић	
Статус предмета: Обавезан	
Број ЕСПБ: 6	
Услов: Уписана четврта година студија, урађене вежбе из Хемије природних производа	
Циљ предмета Циљеви предмета су да студента упозна са хемијским реакцијама метаболизма примарних биомолекула у живим системима.	
Исход предмета Познавање хемијских једињења која су структурни и функционални део ћелије, као и хемијске трансформације које се врше на таквим молекулима у циљу стварања услова за функцију целог живог система. Студенти ће овладати техникама лабораторијског рада, вештинама изоловања и идентификације метаболита, физико-хемијским методама одређивања структуре и конформације биомолекула у функцији биохемијске активности.	
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Функционална организације ћелије. Ензими, структура, подела, кинетика. Појам каталитичког центра. Механизам ензимских реакција. Инхибиција ензимских реакција. Алостерни ензими, изоензими. Ензими у медицини. Коензими. Коензими оксидоредукције. Коензими С-1 метаболизма. Коензими С-2 метаболизма. Коензими за пренос различитих група. Реакције метаболизма протеина, пептида и аминокиселина. Реакције општег метаболизма АК. АК које дају пируват, АК које дају оксалацетат, АК које дају кетоглутарат, АК које дају сукцинат, АК које дају пропионат. Метаболизам угљених хидрата. Гликолиза. Циклус трикарбонских киселина. Гликогенеза. Гликогенолиза. Шант пентозофосфата. Биолошке оксидације. Респираторни низ. Метаболизам липида. Метаболизам глицерола. Метаболизам масних киселина. Катаболизам и анаболизам масних киселина. Метаболизам жучних киселина и холестерола. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Испитивање услова и активности ензима из природних производа (13 вежби). Испитивање кинетике ензимске активности (3 вежбе). Реакције идентификације витамина као коензима (8 вежби). Реакције хормона (5 вежби). Испитивање метаболизма угљених хидрата (4 вежбе). Испитивање метаболизма липида (4 вежбе). Испитивање метаболизма протеина и аминокиселина (10 вежби). Биохемија телесних течности (9 вежби). Биохемија микроорганизама (9 вежби).	
Литература : 1. Славица Солујић, Јелица Стојановић, <i>Општа биохемија</i> , ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2006. 2. Божидар Николић, <i>Биохемија</i> , Научна књига Београд, 1977. 3. Н.А. Harper, V.W. Rodwell, P.A. Mayes, <i>Pregled fizioloske hemije</i> , Savremena administracija, 1982. 4. <i>Вежбе из опште и примењене биохемије</i> , С. Солујић, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2003. 5. <i>The Structure of Life</i> , National Institute of Health, 2007. 6. <i>Biochemistry</i> , J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, W.H. Freeman, New York, 2002.	
Број часова активне наставе	Остали часови

Предавања: 3	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 3	Студијски истраживачки рад: /
Методe извођења наставe: Предавања, вежбе, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	25	усмени испит	50
колоквијум-и	25		
семинар-и			

Студијски програм : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој,			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Механизми неорганских реакција			
Наставник: Живадин Д. Бугарчић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Виша неорганска хемија			
Циљ предмета			
Циљ наставе на предмету Механизми неорганских реакција јесте да студенти науче, разумеју и савладају градиво које им се предаје. Потребно је да студенти стекну одређена теоријска и практична знања, која ће им користити у каснијем раду.			
Исход предмета			
Савладавањем градива из предмета Механизми неорганских реакција, студенти ће бити теоријски оспособљени и стећи ће експерименталне вештине и способност да самостално изводе различите реакције (синтеза жељеног једињења, супституционе или редокс реакције). Да на основу експерименталних података одређују тип механизма. Студент стиче вештине за самостално испитивање механизма хемијске реакције помоћу различитих експерименталних метода и компјутерску обраду резултата мерења. Познавање различитих експерименталних метода поткрепљених теоријским знањем студент може примењивати независно од области којом се бави.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
У оквиру овог предмета изучаваће се: Хемијска кинетика. Кинетика и равнотежа. Ред и молекуларност реакција. Утицај различитих физичких и хемијских параметара на брзину хемијске реакције (температуре, притиска, јонске јачине, природе растварача, pH, итд.). Експерименталне методе. Математичка обрада експерименталних података. Веза активационих параметара и типа механизма. Теорија прелазног стања. Протолитичке реакције. Солватисани електрон и солватисани протон. Реакције супституције комплексних једињења. Класификација супституционих реакција. Квадратно-планарни, октаедарски и тетраедарски комплекси. Редокс реакције.			
<i>Практична настава</i>			
Експерименталне вежбе обухватају изучавање механизма различитих супституционих и редокс реакција металних комплекса. При извођењу вежби користе се најмодерније методе као што су UV-VIS спектрофотометрија, HPLC и NMR спектроскопија.			
Литература			
<i>Основна литература:</i>			
1. И. Гал, <i>Механизми неорганских реакција</i> , Научна књига, Београд, 1979.			
2. Ж. Бугарчић, <i>Кинетика и механизам супституционих реакција</i> , ПМФ, Крагујевац, 1996.			
3. Б. Петровић, Ж. Бугарчић, <i>Механизми неорганских реакција, практикум</i> , ПМФ. Крагујевац, 2007.			
<i>Помоћна литература:</i>			
1. M. L. Tobe, J. Burgess, <i>Inorganic Reaction Mechanisms</i> , Addison Wesley Longman Inc., Essex, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе: /	Студијски истраживачки рад: /

Методе извођења наставе			
Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и	30	.....
семинар-и			

Студијски програм: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Органске синтезе 2
Наставник: Милан Д. Јоксовић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 7
Услов: Положен испит Органске синтезе 1
Циљ предмета Предмет «Органске синтезе 2» са предметом «Органске синтезе I» чини органску целину са заједничким циљем да студенти овладају теоријским и практичним знањима из синтетичке органске хемије. Теоријска знања која се стичу кроз предавања на предмету «Органске синтезе 2» обухватају упознавање најважнијих <i>реакција за стварања нових C-C веза</i> у органским једињењима. Мада курс обухвата и извесна механистичка тумачења – тежиште је на практичном, препаративном раду у лабораторији
Исход предмета Савладавањем градива из овог предмета студенти ће бити теоријски и практично обучени да самостално изводе (на препаративном нивоу) све важне реакције за стварања нових C-C веза. Имајући у виду и обученост после предмета «Органске синтезе I» студенти ће бити оспособљени за рад у органској лабораторији. Студенти ће овладати вештинама које представљају кључне квалитете у образовању хемичара: биће у стању да анализирају структуру органског једињења, да процене најцелисходнији пут за његову успешну синтезу, пречишћавање, карактеризацију и чување и да то и практично ураде. То значи да ће бити у стању самостално да претражују базе података и да спроведе сваку операцију неопходну да се на препаративном нивоу изведе нека реакција. Рационалност (усклађеност избора метода синтезе са потребама и стварним могућностима под датим околностима), логичност (повезивање особина једињења са принципима њиховог одвајања из смеша и пречишћавања), одговорност (употреба адекватних количина реагенса, адекватна употреба заштитних средстава због сопствене сигурности, безбедност других учесника у раду, брига о степену загађености животне средине), потреба за сталним усавршавањем итд.
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Добијање и реакције органометалних једињења: Grignard-ов реагенс, органолитијумова, органобакрова и органоцинкова једињења). Алкиловање (добивање и реакције енолатних анјона; алкиловање и трансформације кетона, енамина, деривата и дианјона карбоксилних киселина, малонског и ацетсирћетног естра, 1,3-дикарбонилних једињења и сумпором стабилованих анјона; Michael-ова адиција, Robinson-ова анелација, реакције цијанидног и ацетилдног јона). Ациловање (Claisen-ова, Dieckmann-ова и Thorpe-Ziegler-ова кондензација, ациловање кетона, нитрила и енамина). Алдолна реакција (алдолна реакција у ужем смислу, Claisen-Schmidt-ова, Knoevenagel-ова Stobbe-ова, Darzens-ова, Perkin-ова, Peterson-ова, Manich-ова и реакција по Реформатском; кисело катализована алдолна реакција). Фосфорни и сумпорни илиди. Diels-Alder-ова реакција, 2+2 циклоадиције). Ароматичне супституције са стварањем везе угљеник-угљеник <i>Практична настава: Лабораторијске Вежбе:</i> Експерименталне вежбе обухватају самосталну израду 6 (шест) препарата који су описани у предложеној или у студентима доступној литератури.
Литература <i>Основна литература:</i> 1. Живорад Чековић: <i>Органске синтезе</i> ; Завод за уџбенике и наставна средства; Београд 2006. 2. Живорад Чековић: <i>Експериментална органска хемија</i> ; БУ, Хемијски факултет; Београд 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. J. Fuhrhop, G. Penzlin, Organic Synthesis, Verlag Chemie, Weinheim, 1984. J. Wiley; 1996.

2. *Organic Syntheses*, Collective Volumes 1-9.

3. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, 4th ed; Longman; London 1981.

Број часова активне наставе

Остали часови

Предавања: 2 Вежбе: Лабораторијске вежбе: 5 Студијски истраживачки рад: /

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и експерименталне вежбе, а испит се састоји из писменог и усменог дела.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе

поена

Завршни испит

поена

активност у току предавања

10

писмени испит

30

практична настава

30

усмени испт

30

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог нивоа			
Назив предмета: Основи органске и биохемијске спектроскопије 2			
Наставник: Ненад Вуковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта године студија и положен испит из Основи органске и биохемијске спектроскопије 1			
Циљ предмета Примена ^1H NMR спектроскопије и масене спектрометрије као метода за одређивање структуре органских и биохемијских молекула			
Исход предмета Оспособљеност да се предлаже и одређује структура органских и биохемијских молекула. Рад са инструментима и тумачење спектра из (UV/VIS), (IC) (^1H NMR) спектроскопије и МАСЕНЕ спектрометрије. Коришћење екстраскопских метода у идентификацији органских и биохемијских молекула.			
Садржај предмета			
<p>1. Нуклеарно-магнетна резонантна спектроскопија (NMR), Општи део: Историјат. Основе теорије NMR Протонски NMR спектри (^1H NMR). Хемијско померање и интеграл. Облик (мултиплицитет) сигнала. Магнетна анизотропија $\rho^{\text{аниз}}$. Преглед хемијских померања у различитим структурним околинама/функционалним групама. Спрезање спинова-појава мултиплета.. Спектри првог реда. Протонски спектри вишег реда. Методе за упрошћавање сложених спектра. Интер-протонске константе спрезања (J_{XX}), зависност од молекулске структуре. Спрезање протона који се налазе на хетероатомима. Увод у више пулсну NMR. ^{13}C NMR снимање уз распезање протона. ^{13}C NMR - мултиплицитети су делимично или потпуно очувани. (off резонанце). Хемијско померање ^{13}C у органском молекулима. Израчунавање и процена ^{13}C хемијског померања. Спин-спин скаларно спрезање. Примена изотопних обележиваца. Експериментални пренос поларизације (СПИ, СПТ, ИНЕПТ, ДЕПТ). Нуклеаран Оверхаусер ефекат (НОЕ). 2Д NMR методе. Електрон-спин резонанца- принципи.</p> <p>2. Спектрометрија маса, Општи део: Увод у спектрометрију маса. Основни теоријски принципи, конституенти (делови) масеног спектрометра: Конституенти масеног спектра; Природни изотопи. Фактори који утићу на фрагментационе процесе; проста фрагментација, сложена фрагментација, елиминација и премештање. Посебни део: Фрагментациони процеси основних група органских једињења Угљоводоници Алкил халогениди. Једињења са хетеро атомом (O,N,S,) Карбонилна једињења. Ароматична једињења. Кондензована ароматична једињења. Ароматична једињења са хидроксидном групом и деривати. Ароматична једињења са аминок групом и деривати. Ароматична карбонилна једињења. Хетероароматична једињења и њима слична једињења Примана масене спектрометрије. Квантитативн анализа.Квалитативна анализа. Квантитативн анализа меша (петрохемија). Примена у фармакологији медицине, криминалистици и контроли штетних метерије у животној околини. Анализа непрганских материјала, гасова, чврстих узорака, анализа нуклеарних узорака. Геолошка мерења. Кинетика хемијских реакција или хемијске реакције на високим температурама.</p> <p>3. Сумирање спектроскопских метода у циљу одређивање структуре непознатих једињења.Осврт на савремене инструменталне методе.</p> <p><i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i></p> <p>Практична настава обухвата снимање и анализирање NMR i MS спектра и прате наставне јединице са предавања..</p>			
Литература 1. R. Silverstein, F.Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> J.Wiley and Sons Inc. Sixth Ed. 1998. New York.			
2. H.A.Szmanski <i>Практична и теориска инфра црвена спектроскопија и њена примена уорганској спектроскопији</i> . Planum Press. New York 1966			
3. С.Милосављевић <i>Структурне Инструменталне Методе</i> , Универзитет у Београду 1994			
4. С.Сукдолак, Н.Манојловић, О.Јовановић <i>Збирка задатака из структурних инструменталних метода</i> , Универзитет у Крагујевцу 1997.			
5. P.Clegg, S. Simon, <i>Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982			
<i>Помоћна литература:</i>			
1. D. A. Skoog, F.J. Holer T.A. Neiman: Принципи инструменталне анализе, Секција 3, Сепарационе методе Поглавље, 13, 14, 16, и 17, Saunderrs College,-Harcourt Brace College Publishers. 1998			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	
			Студијски истраживачки

2	Лабораторијске вежбе: 2		рад:	
Методe извођења наставe Предавања, вежбе, колоквијуми ,семинарски радови.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		<i>поена</i>
активност у току предавања	10	писмени испит		40
практична настава	10	усмени испт		20
колоквијум-и	(30 + 30) или	.....	
семинар-и	20			

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Аналитичка хемија животне средине			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписана четврта година студија и положен предмет Инструментална аналитичка хемија 1			
Циљ предмета Оспособљавање студената за узимање, припрему и анализу реалних узорака (воде, земљишта, хране, ваздуха).			
Исход предмета Студент треба да разуме састав и најважније процесе у води, земљишту, ваздуху, уочи одступања у својствима животне средине услед њеног загађења и да се оспособи за самосталан рад са узорцима из животне средине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Природне и отпадне воде. Органолептичке особине воде за пиће. Одређивање хемијских показатеља квалитета воде. Неорганске загађујуће материје у води. Одређивање неких елемената и једињења у природној и отпадној води. Одређивање метала у води. Дезинфекција воде. Процеси пречишћавања отпадних вода. Земљиште: састав земљишта, природне и загађујуће неорганске материје у земљишту. Анализа земљишта. Атмосфера. Загађивање атмосфере неорганским и органским материјама, озонски омотач. Одређивање садржаја токсичних супстанци у атмосфери. Анализа хране. Припремање узорака за анализу. Одређивање тешких метала у храни. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе обухватају лабораторијске анализе узорака воде, земљишта, хране и ваздуха.			
Литература 1. Физичко-хемијски основи заштите животне средине, Књиге I и II, С.Д, Веселиновић, А.И. Гржетић, А.Ш. Фармати и др. , Универзитет у Београду, 1995 и 1996. 2. Анализа загађивача ваздуха и воде, Рекалић В., Универзитет у Београду, 1989 3. J.R. Dean, <i>Methods for Environmental Trace Analysis</i> , Wiley, 2003. 4. З. Станић, Скрипта за интерну употребу (предавања и вежбе).			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 1	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - предавања уз примену интерактивне табле и квиз тестера, колоквијуми, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	25	усмени испит	50
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине, Дипломирани хемичар – за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Хемија атмосфере			
Наставник: Биљана В. Петровић			
Статус предмета: Обавезан/Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана трећа година студија			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Хемија атмосфере је да студенти стекну одређена теоријска знања о основним компонентама и хемијским процесима у атмосфери. Иначе, промене у атмосфери, а самим тим и у клими на земљи су веома важне и представљају глобални проблем.			
Исход предмета Савладавањем градива из предмета Хемија атмосфере студенти ће бити у стању да се упознају са основним компонентама атмосфере, полутантима природно и антропогено емитованим, хемијским процесима у атмосфери, као и о ефекту стаклене баште, настанку киселих киша и њихов утицај на живи свет, улози азотових оксида, итд. Студенти ће овладати процесима одређивања параметара квалитета атмосфере која су од посебног значаја пошто су део стандардних поступака који се примењују свуда у свету. Упознавање студента са стандардним поступцима, могућност да доносе суд о квалитету атмосфере јесу битни елементи за рад у области заштите животне средине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Настанак, карактеристике и функције атмосфере. Основни састојци атмосфере, Фотохемијски процеси у атмосфери, Полутанти (пепео, азбест, метали, сумпорна једињења, СО, СО ₂ , гасовита једињења хлора и флуора, амонијак, оксиди азота) Органски полутанти (алкани, алкени аромати, органска кисеонична једињења, азотна једињења, сумпрна једињења, органски халогениди), Хемијски процеси у атмосфери, Сува и мокра депозиција, Фотохемијски смог, Оштећење озонског омотача Земље, Ефекат прегревања Земљине површине, Нуклеарне зиме, Киселе кише. Механизам стварања киселих киша. Шта урадити да би се побољшало постојеће стање? <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Практична настава обухвата одређивање количине азотових оксида, сумпор(IV)-оксида, чађи, озона, формалдехида и бензена у ваздуху.			
Литература <i>Основна литература:</i> 1. Јован Ђуковић, <i>Хемија атмосфере</i> , Рударски институт Београд, Београд, 2001 2. Званична упутства за анализу параметара у ваздуху која се користе у Заводу за заштиту здравља у Крагујевцу <i>Помоћна литература:</i> 1. Stanley E. Manahan, <i>Environmental chemistry</i> , Lewis Pub., USA, 2000			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: / Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе, сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом, употребом интерактивне табле и „Turning Technologies, LLC“ за потребе комуникације са студентима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и	30	.....
семинар-и			

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - наставник хемије, Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Неорганска хемија 2			
Наставник: Живадин Д. Бугарчић, Биљана В. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Неорганска хемија I, Физичка хемија II			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Неорганска хемија 2 јесте да студенти науче, разумеју и савладају градиво које им се предаје. Потребно је да стекну одређена теоријска и практична знања која ће им омогућити да самостално синтетичу различита координациона једињења и испитују њихове особине.			
Исход предмета Савладавањем градива из предмета Неорганска хемија 2 студент ће бити теоријски оспособљени и стећи ће експерименталне вештине и способност да самостално изведе различите реакције синтезе једињења, пречисте их, сниме различите спектре као и да испитају карактеристике јединице. Студент ће стећи знања и вештине за самостално извођење синтезе комплексних једињења, као и за карактеризацију једињења помоћу различитих савремених спектроскопских метода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Координациона једињења. Теорија координације. Врста комплекса у односу на дисоцијацију. Геометријска структура комплекса. Изомерија. Хемијска веза комплексних једињења. Водонична веза. Хидратација јона. Хидролиза јона метала. Комплекси у раствору. Константе стабилности. Хелатни ефекат. Јан-Телеров ефекат. Спектрохемијски низ лиганата. Кисело-базне особине комплекса. Тврде и меке киселине и базе. Типови хемијске везе (јонска, ковалентна, метална). Хомонуклеарни и хетеронуклеарни двоатомни молекули. Вишеатомни молекули. Локализована и делокализована π веза. Јонски молекули. Јонске структуре. Полицентричне везе. Органометална једињења. Кластерна једињења. Хемијска кинетика. Утицај различитих физичких и хемијских параметара на брзину хемијске реакције (температуре, притиска, јонске јачине, природе растварача, рН, итд.). Експерименталне методе. Математичка обрада експерименталних података. Веза активационих параметара и типа механизма. Реакције супституције комплексних једињења. Класификација супституционих реакција. Квадратно-планарни, октаедарски и тетраедарски комплекси. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Самостална синтеза 4 препарата, њихово пречишћавање и карактеризацију помоћу различитих метода (IR, UV-VIS, NMR), Испитивање кинетике и механизма реакције супституције комплексних једињења.			
Литература 1. Н. Милић: <i>Неорганска комплексна и кластерска једињења</i> , ПМФ Крагујевац, 1998. 2. Ж. Бугарчић, <i>Кинетика и механизам супституционих реакција</i> , ПМФ, Крагујевац, 1996. 3. Ж. Д. Бугарчић, Р. М. Јелић, Б. В. Петровић, <i>Синтеза и карактеризација комплексних једињења – практикум</i> , ПМФ Крагујевац, 2010. 4. Б. Петровић, Ж. Бугарчић, <i>Механизми неорганских реакција, практикум.</i> , ПМФ. Крагујевац, 2007. <i>Помоћна литература:</i> 1. Драго Грденић: <i>Молекуле и кристали</i> увод у структурну хемију, Школска књига, Загреб, 1973. 2. С. Е. Housecroft, А. G. Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i> , Person Education Limited, Esseh, England, 2001. 3. М. L. Tobe, J. Burgess, <i>Inorganic Reaction Mechanisms</i> , Addison Wesley Longman Inc., Esseh, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 4	Вежбе: 4	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	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	15
практична настава	20	усмени испит	15
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	10		

Студијски програм/студијски програми : Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Методика наставе хемије 1			
Наставник: Јелена Ђурђевић Николић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Положени испити из Опште хемије и Неорганске хемије 1			
Циљ предмета У оквиру програма предмета Методика наставе хемије 1 студенти би требало да формирају: знање о различитим улогама наставника хемије и потребним компетенцијама за испуњавање сваке од улога (увођење у професију), разумевање циљева наставе/учења хемије у основној и средњој школи, разумевање карактеристика наставног садржаја (чињенице, појмови, правила, принципи, теорије, закони), разумевање природе проблема који се јављају приликом учења садржаја опште хемије у школи и оспособљеност за њихово решавање, разумевање критеријума за избор садржаја у наставним програмима и појма хемијске писмености у области опште и неорганске хемије.			
Исход предмета Исходи наставе предмета Методика наставе хемије 1 овде подразумевају жељене исходе учења. Према томе, требало би да студенти: стекну знања о различитим улогама наставника хемије и потребним компетенцијама за испуњавање сваке од улога (увођење у професију), разумеју циљеве наставе/учења хемије у основној и средњој школи, разумеју карактеристике наставног садржаја (чињенице, појмове, правила, принципа, теорија, закона), разумеју природу проблема који се јављају приликом учења садржаја опште хемије у школи и оспособе се за њихово решавање, разумеју критеријуме за избор садржаја у наставним програмима и појам хемијске писмености у области опште и неорганске хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у предмет. Улоге професора хемије. Компетенције професора хемије. Хемија као наука и као наставни предмет. Специфичности наставе/учења хемије. Општи циљеви наставе/учења хемије у основној и средњој школи. Циљеви наставе/учења опште хемије код нас и у свету (приказ и упоредна анализа циљева у различитим програмима). Наставни садржаји из хемије (чињенице, појмови, правила, принципи, теорије, закони). Основни принципи за избор садржаја у програму хемије. Наставни садржаји из опште и неорганске хемије у различитим наставним програмима (приказ и упоредна анализа). Хемијска писменост. Развој хемијске писмености у области опште и неорганске хемије. Формирање система појмова. Презентације студентских домаћих радова. Проблеми у вези с формирањем појмова опште хемије и начини решавања. <i>Практична настава</i> Чињенице, појмови, правила, принципи, теорије и закони у оквиру различитих тема из опште хемије. Систем појмова - састављање мапа (графова) појмова. Оглед као основа за формирање хемијских појмова. Рачунски задаци у настави хемије. Хемијска писменост - избор садржаја опште и неорганске хемије које би требало да знају сви средњошколци <i>Ваннаставне активности</i> Домаћи задаци (један или два током семестра; резултати се презентују на предавањима). Претраживање различитих извора ради прикупљања података потребних за разматрање тема на часовима предавања и вежби.			
Литература 1. Драгица Тривић, <i>Методика наставе хемије 1</i> , Београд, 2007. 2. Сегединац М., <i>Методика наставе хемије</i> , Нови Сад, 2004. 3. Николајевић Р., <i>Методика наставе хемије</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1999. 4. Милан Сикирица, <i>Методика наставе хемије</i> , Школска књига, Загреб 2003. Уџбеници за основну и средњу школу, курикулуми из различитих земаља			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 1	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	
практична настава	15	усмени испит	60
колоквијум-и		.....

семинар-и	15		
-----------	----	--	--

Студијски програм/студијски програми : Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Методика наставе хемије 2			
Наставник: Васојевић М. Миорад			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Положени испити из Органске хемије 1 и Органске хемије 2			
Циљ предмета У оквиру програма предмета Методика наставе хемије 2 студенти би требало да формирају: разумевање циљева учења органске хемије у основној школи, гимназији и у различитим средњим стручним школама, разумевање критеријума за избор садржаја у програмима органске хемије, разумевање начина организације садржаја и учења у оквиру органске хемије, разумевање појма хемијске писмености у оквиру органске хемије, разумевање природе проблема који се јављају приликом учења садржаја органске хемије у школи и оспособљеност за њихово решавање.			
Исход предмета Исходи наставе предмета Методика наставе хемије 2 овде подразумевају жељене исходе учења. Према томе, требало би да студенти: разумеју циљеве учења органске хемије у основној школи, гимназији и у различитим средњим стручним школама, разумеју критеријуме за избор садржаја у програмима органске хемије, разумеју начине организације садржаја и учења у оквиру органске хемије, разумеју појам хемијске писмености у оквиру органске хемије, разумевање природе проблема који се јављају приликом учења садржаја органске хемије у школи и оспособљеност за њихово решавање.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Везе између опште, неорганске и органске хемије (како омогућити формирање целовитог система знања). Циљеви учења органске хемије у основној школи. Циљеви учења органске хемије у гимназији. Циљеви учења органске хемије у различитим средњим стручним школама. Програми органске хемије за различите нивое образовања код нас. Програми органске хемије за различите нивое образовања у свету (приказ и упоредна анализа). Уводни часови у наставу органске хемије. Структура наставног садржаја из органске хемије. Развој хемијске писмености у области органске хемије. Проблеми у вези с формирањем појмова органске хемије и начини решавања. Презентације студентских домаћих радова. Активности ученика у оквиру различитих задатака на часовима хемије. Поступци активирања ученика на часовима хемије. Истраживачки приступ у настави/учењу хемије. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Систем појмова опште хемије као основа за формирање појмова органске хемије. Осмишљавање различитих начина како се може омогућити ученицима да успоставе релације између структуре молекула и физичких својстава припадника различитих класа органских једињења. Осмишљавање различитих начина како се може омогућити ученицима да успоставе релације између структуре молекула и врста органских реакција којима подлежу припадници различитих класа органских једињења. Осмишљавање различитих начина како се ученицима може омогућити разумевање утицаја структуре молекула на кисела, односно базна својства органских једињења. Хемијска писменост - избор садржаја органске хемије које би требало да знају сви средњошколци. Израда прегледа о практичној примени различитих органских једињења. Критеријуми за избор демонстрационих огледа за формирање појмова из органске хемије. Критеријуми за избор огледа за лабораторијске вежбе ученика у циљу формирања или систематизације појмова органске хемије. Осмишљавање различитих задатака ученика на часовима хемије.			
Литература 1. Милан Сикирица, <i>Методика наставе хемије</i> , Школска књига, Загреб, 2003. 2. Иван Ивић, Ана Пешикан, Слободанка Антић, <i>Активно учење 2</i> , Институт за психологију, Београд, 2001.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методe извођења наставе: Предавања, теоријске вежбе, семинарски рад(ови), ваннаставне активности.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	15	усмени испит	60
колоквијум-и		.....

семинар-и	15		
-----------	----	--	--

Студијски програми: Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине, Дипломирани хемичар – наставник хемије
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Органска хемија 3
Наставник : Зоран Р. Ратковић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 7
Услов: Положени испити из Органске хемије 1 и Органске хемије 2
<p>Циљ предмета</p> <p>Предмет Органска хемија 3 обухвата две тематске целине – стереохемију органских једињења и препаративну органску хемију. У оквиру прве тематске целине проучава се тродимензионална структура молекула, изузетно важна за разумевање структуре и решавање проблема не само у органској, већ и у неорганској и физичкој хемији, а посебно у биохемији и хемијској биологији. Разматраће се правила, дефиниције, терминологија, као и основни појмови и принципи стереохемије. У делу који се односи на препаративну органску хемију, студенти стичу теоријска знања из области органске синтезе, и оспособљавају се за самосталну реализацију експерименталних поступака којима се добијају конкретна органска једињења. Кроз предавања студенти се упознају са методама за извођење трансформација функционалних група (реакције оксидације, редукције, халогеновања) као и за стварање С-С везе.</p>
<p>Исход предмета</p> <p>Савладавањем градива из предмета Органска хемија 3 студент ће стећи знања која ће му омогућити да, на основу фундаменталних принципа и установљених дефиниција успешно анализира стереохемијске карактеристике молекула као статичких објеката, да предвиди број стереоизомера молекула дате конституције, одреди њихову структуру (тзв. молекулску архитектуру) и релативне енергије и да препозна везу између структуре и особина једињења. Студенти ће, такође, теоријски и практично бити оспособљени да самостално изводе (на препаративном нивоу) све реакције релевантне за трансформације функционалних група и стварања нових С-С веза.</p>
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава</i> Историјски развој и подела стереохемије на статичку и динамичку. Стереохемијски принципи, терминологија и дефинисање стереохемијских појмова. Структура. Конституција, конфигурација, конформација. Молекулски модели, писање и представљање молекулских структура. Хиралност, оптичка активност, симетрија и елементи симетрије, релативна и апсолутна конфигурација. Оптичка активност молекула без хиралних центара. Алени, алкилиденциклоалкани, спирани и бифенили (атропизомери). Конформациона анализа. Клуње-Прелогово обележавање торзионог угла. Конформација ацикличних молекула. Пицеров или торзиони напон. Конфигурација и конформација цикличних молекула. Бајеров напон. Стереоструктуре одабраних циклоалкена. Конформациони ефекти и реактивност. Халогеновање. Добијање и реакције органометалних реагенса (органомagneзијумови, органолитијумови, органобакрови и органоцинкови реагенси). Оксидације. Редукције. Алкиловање (стварање енолатних ањона; алкиловање кетона, енамина, естара, бифункционалних једињења, Мајклова адиција, реакције цијанидног и ацетилдног јона). Ациловање. Алдолна реакција. Манихова реакција. Добијање и реакције фосфорних и сумпорних илида. Циклоадиције (Дилс-Алдерова реакција, 2+2 циклоадиције. Ароматичне супституције.</p> <p><i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Обухватају самосталну израду 5 (пет) препарата који су описани у доступној литератури.</p>
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. М. Лј. Милаиловић, <i>Osnovi teorijske organske hemije i stereochemije</i>, Грађевинска knjiga, Beograd, 1970 2. Stojanović G, <i>Organika stereochemija</i>, Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Niš, 2007. 3. R. Marković, <i>Rečnik stereochemijskih principa, pravila i pojmova</i>, (recenzirana skripta). 4. Živorad Čeković, <i>Eksperimentalna organska hemija</i>; Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet, Beograd, 1995. 5. Živorad Čeković, <i>Principi organske sinteze</i>, Naučna knjiga, Beograd, 1988. <p><i>Помоћна литература:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Fuhrhop, G. Penzlin, <i>Organic Synthesis</i>, Verlag Chemie, Weinheim, 1984, J. Wiley, 1996.

2. <i>Organic Syntheses</i> , Collective Volumes 1-9.			
3. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i> , 4th ed; Longman; London 1981.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:4	Вежбе:3	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе			
Предавања,експерименталне вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава		усмени испт	
колоквијум-и	35	.....
семинар-и			

Студијски програми: Хемичар – за заштиту животне средине, Хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Неоргански индустријски загађивачи			
Наставник : Др Срећко Р. Трифуновић			
Статус предмета: обавезан / изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положени испити Неорганска хемија 1 и 2.			
Циљ предмета Пружање студентима неопходне методске основе из области неорганских индустријских загађивача и потребна теоријска знања. Оспособљавање студената за самосталну анализу узорка који садржи неки неоргански загађивач.			
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања преко предавања, самосталних семинарских радова, колоквијума и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Извори загађивања. Металургија (производња алуминијума, бакра, гвожђа, олова, цинка). Производња кокса и сагоревање угља. Хемијска индустрија (производња киселина, база, соли, минералних ђубрива, минералних пигмента, експлозива, стакла, керамике, цемента...). Последице загађивања животне средине. Последице загађивања вода тешким металима. Последице загађивања вода хлором и амонијаком. Последице загађивања киселим оксидима. Заштита од загађивања (измене у процесу производње ...). <i>Практична настава</i> Добијање легура, стакла, керамике. Анализа природних и одпадних вода. Анализа угља. Анализа вештачких ђубрива.			
Литература 1 <i>Основна:</i> 1 Др Драгомир Виторовић, Хемијска технологија, Научна књига, Београд 2 Др Д. Марковић, Ш. Фармати, И. Гржетић, Д. Беселиновић, Физичкохемијски основи заштите животне средине књига II, извори загађивања последице и заштита, Универзитет у Београду, Београд, 1996. <i>Помоћна:</i> 1. S. V. S. Rana, Environmental Pollution: Health and Toxicology Alpha Science International, Ltd (January 3, 2006) 2. M. Gushko, Handbook of Dangerous Properties of Inorganic And Organic Substances in Industrial Wastes, CRC (May 28, 1992)			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе, квиз тестови уз употребу Pallet-a, интерактивне табле, Moodle-a.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Студијски програми: Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Органски индустријски загађивачи			
Наставник: Зорица Д. Петровић			
Статус предмета: Обавезни/изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета: Органска хемија 2			
Циљ предмета У току наставног процеса студенти треба да се упознају са пореклом и физичкохемијским особинама органских загађивача животне средине, како се они расподељују у животној средини и како, даље, утичу на промене ваздуха, воде и земљишта. Посебан акценат се ставља на њихову биоакумулацију, односно биомагнификацију, то јест увећање њихове концентрације кроз ланац исхране. Осим тога студенти се у оквиру овог курса срећу и са стандардним методама одређивања ових једињења и стичу знања и вештину анализирања реалних узорака, што је од пресудног значаја за њихов будући рад у лабораторијама.			
Исход предмета На основу раније- и новостеченог знања, из хемије, студенти ће моћи да схвате многе појаве и процесе у животној средини. Осим тога, среће се и са стандардним методама одређивања, односно анализирања реалних узорака што је од пресудног значаја за њихов будући рад у лабораторијама. Знања и вештине стечене у оквиру овог курса су важна основа за надоградњу ако студент одлучи да проширује своја знања из ове области.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Узроци и последице загађивања животне средине; ефекат стаклене баште. Хемијска индустрија као велики загађивач животне средине. Индустрија нафте и природног гаса: Емисија органских полутаната из моторних возила и стационарних извора. Сагоревање чврстог горива, нафте, деривата нафте и природног гаса. Загађивање из индустријских депонија, трансформације и деградације отпадних органских супстанци. Пестициди (органохлорни, органофосфорни, карбамати, хербициди. Пластичне масе у животној средини. Површински активне супстанце (сапуни, детергенти, дезинфекциони агенси. Полихлоровани и полибромовани бифенили, диоксини и фурани. Прерада дрвета и целулозе за производњу папира као извор полутаната. Полициклични ароматични угљоводоници. Производња боја и лакова као извор полутаната; спречавање загађивања. Нитрозоамини и други органски загађивачи животних намирница. Биоакумулација и биомагнификација органских полутаната у живим организмима, воденим системима и земљишту. Фотохемијске реакције угљоводоника и др. органских полутаната у атмосфери.. Фреони и халони, структура, намена, негативан утицај на озонски омотач. <i>Практична настава:</i> Вежбе, вежбе прате предавања у смислу да се врши хемијско (квалитативно и квантитативно) одређивање неких органских загађивача воде, земљишта или ваздуха.			
Литература 1) Физичкохемијски основи заштите животне средине, Књиге I и II - Веселиновић С. Д., Гржетић А. И., Ђармати А. Ш., Марковић Д. и др. , Универзитет у Београду, 1995 и 1996. 2) Органска хемија животне средине, Јоксовић Д.М., Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, 2012. 3) Environmental Organic chemistry 2 nd Ed. Rene P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden, A John Wiley & Sons, INC., Publication, 2003. 4) Анализа загађивача ваздуха и воде, Рекалић В., Универзитет у Београду, 1989 Помоћна литература: 1) Хемијска технологија, Виторовић Д. Научна књига, Београд, 1990. 2) Environmental Chemistry – Manahan S. E., 7 th Ed. 2000.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:3	Вежбе:3	Други облици наставе:	
			Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом, употребом интерактивне табле и „Turning Technologies, LLC“ за потребе комуникације са студентима.			
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 програм: Дипломирани хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Школски огледи у настави хемије			
Наставник : Ратковић Р. Зоран			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов:			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Школски огледи у настави хемије је упознавање студената са методским принципима у настави хемије, као и при избору и практичном извођењу огледа из одабраних области.			
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да на одговарајући начин изврше избор огледа за поједине наставне области. Студенти ће овладати техникама за избор огледа, најчешће врло ефикасних, везаних не само за одговарајућу методску јединицу, већ и за ширу област. Савладаће и неопходне технике потребне за извођење огледа. Поред овога студенти ће се упознати и са мерама опреза и заштите при раду у хемијској лабораторији. Рационалност (избор рационалних количина реактанта при раду...), одговорност (пажљиво извођење експеримената, како би се избегле нежељене последице) ...			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Општи принципи и врсте школских огледа (демонстрациони, индивидуални, методска и техничка припрема, методика лабораторијског рада, примери, обрада резултата). Школска лабораторија (стандарди, уређаји, инсталације, регулатива везана за рад у лабораторији). Сигурност при раду и мере заштите и прве помоћи. Извор хемијских информација, посебно о школским огледима (библиотека, интернет – практична демонстрација). Рачунари у настави хемије (симулације експеримената, процеса, реакција). Хемија у свакодневном животу (избор ефектних огледа за поједине области). Избор, припрема и приказивање експеримената за примену у настави хемије <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Илустрација наставних јединица помоћу експеримената у лабораторији.			
Литература 1. Р. Халаша, М. Кеслер, Методика наставе хемије и демонстрациони огледи, Научна књига, Београд 1976 2. Хемијски покуси, С. Ивезић, Ј. Херак, Издавачки завод Хрватске, Загреб 1949			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 1	Вежбе:3	Други облици наставе:		Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, студенска припрема семинара, презентација, домаћи задаци, практична обука.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		.....
семинар-и	20		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-наставник хемије
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Методика наставе хемије 3
Наставник: Васојевић М. Миорад
Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 7			
Услов: Испуњене све наставне обавезе у оквиру предмета Методика наставе хемије 2			
Циљ предмета Оспособљавање за формулисање циљева учења појединих тема и наставних јединица у оквиру програма хемије, за планирање часа – избор одговарајућих метода наставе/учења, наставних средстава и огледа за остваривање циљева часа.			
Исход предмета Исходи наставе предмета Методика наставе хемије 3 овде подразумевају жељене исходе учења. Према томе, очекује се да ће студенти бити оспособљени за формулисање циљева учења појединих тема и наставних јединица у оквиру програма хемије, планирање часа – избор одговарајућих метода наставе/учења, наставних средстава и огледа за остваривање циљева часа. Студент ће стећи способност за успешно разумевање и решавање хемијских проблема.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Педагошка интеракција: међузависност активности ученика и активности наставника на часовима хемије. Активности ученика на различитим типовима часова хемије. 2. Методе наставе/учења хемије (преглед). 3. Методе усменог излагања и разговора / методе учења. 4. Метода рада са текстом/методе учења. 5. Метода демонстрације/методе учења. 6. Наставна средства. 7. Уџбеник. Критеријуми за вредновање квалитета уџбеника. 8. Метода лабораторијских и других практичних радова ученика/методе учења. 9. Едукативна радионица. 10. Пројекатска настава. 11. Екскурзије у настави хемије. 12. Показатељи ученичких активности на часовима хемије. 13. Планирање часа - израда сценарија за извођење часа. 14. Анализа писане припреме (сценарија) часа. 15. Планирање наставног рада (годишње планирање, тематско планирање). <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> 1. Уводни термин. 2. Дефинисање циљева учења хемије на различитим нивоима образовања (основна школа, средња школа). 3. Дефинисање исхода учења хемије према постављеним циљевима. 4. Дефинисање циљева и исхода учења једне наставне теме (по избору студента). 5. Избор метода наставе/учења одређеног садржаја према претходно дефинисаним циљевима који се односе на формирање теоријског знања. 6. Избор метода наставе/учења одређеног садржаја према претходно дефинисаним циљевима који се односе на формирање практичних знања. 7. Осмишљавање начина формирања појмова кроз истраживачки приступ. 8. Креирање наставних средстава. 9. Осмишљавање наставних ситуација (активности ученика/задатака за учење изабраног садржаја хемије). 10. Показатељи активности у оквиру осмишљених наставних ситуација. 11. Израда сценарија за реализацију часа хемије. 12. Критичка конструктивна анализа сценарија часа. 13. Критичка конструктивна анализа сценарија часа. 14. Планирање рада у школи: израда месечног и годишњег плана рада. Планирање наставног рада (годишње планирање-ваннаставне активности). Домаћи задаци. Претраживање различитих извора ради прикупљања података потребних за разматрање тема на часовима предавања и вежби.			
Литература <i>Основна литература:</i> 1. Милан Сикирица: <i>Методика наставе хемије</i> , Школска књига, Загреб, 2003. 2. Иван Ивић, Ана Пешикан, Слободанка Антић, <i>Активно учење 2</i> , Институт за психологију, Београд, 2001. 3. Ана Пешикан, Ратко Јанков, Слободанка Антић, Драгица Шишовић, Вера Муждека, <i>Како приближити деци природне науке кроз активно учење</i> , Збирка сценарија, Институт за психологију, Београд, 2005. 4. Розалија Хорват, Радивој Николајевић, <i>Методика наставе хемије</i> , ЕДУКА, Нови Сад, 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. Уџбеници за основну и средњу школу, 2. Избор текстова из часописа: <i>Journal of Chemical Education, Education in Chemistry, Journal of Science Education, Хемијски преглед, Настава и васпитање</i>			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 3	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе: Предавања, експерименталне вежбе, семинарски рад(ови).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испт	60
колоквијум-и		.....
семинар-и	20		
Студијски програм: Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Методе анализе токсичних супстанци			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година студија и положен предмет Инструментална аналитичка хемија 1			
Циљ предмета Циљ предмета су да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију и одређивање токсичних супстанци у узорцима животне средине као и знањима и вештинама о припреми узорака за анализу токсичних супстанци.			
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања о актуелним методама које се користе за анализу токсичних супстанци у животној средини и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Дефиниција и класификација токсичних супстанци. Микро методе за анализу токсичних супстанци. Критеријуми за избор методе анализе трагова. Тачност, прецизност, осетљивост и границе детекције микро метода. Валидација. Примена атомских и молекулских спектроскопских метода за анализу токсичних супстанци. Примена рентгенске спектроскопије у анализи трагова. Примена масене спектрометрије и активационе анализе за одређивање токсичних супстанци. Примена модерних електрохемијских метода за одређивање токсичних супстанци. Електрохемијски сензори и нано сензори. Правилно узимање и припрема узорака за анализу токсичних супстанци. Референтни материјали и њихова примена. <i>Практична настава.</i> 1. Узимање, конзервисање и припрема узорака воде, земљишта, биљног, животињског и биохемијског материјала за анализу токсичних супстанци (комбинација теренског и лабораторијског рада). 2. Спектрофотометријско одређивање цијанида са хлорамином Т. 3. Спектрофотометријско одређивање нитрита у прерађевинама од меса. 4. Одређивање арсена у храни хидридном техником ААС. 5. Одређивање живе у природним водама хидридном техником хладних пара. 6. Одређивање садржаја токсичних метала у биљном материјалу методом пламене атомске апсорпционе спектрофотометрије. 7. Одређивање садржаја токсичних метала у земљишту методом анодне стрипинг волтаметрије. 8. Одређивање сулфида и цијанида у отпадним водама применом јон-селективних електрода.			
Литература 1. J. Wang, <i>Analytical Electrochemistry</i> , VCH, New York, 1994. 2. D. A. Skoog, J. J. Leary, <i>Principles of Instrumental Analysis</i> , fourth edition, Saunders College Publishing, New York, 1992. 3. J.R. Dean, <i>Methods for Environmental Trace Analysis</i> , Wiley, 2003. 4. D. Harvey: <i>Modern Analytical Chemistry</i> , McGraw-Hill, Boston, 2000. 5. M. Csuros: <i>Environmental sampling and analysis for technicians</i> , Lewis publishers, USA, 1994. 6. З. Станић, Скрипта за интерну употребу (предавања и вежбе).			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 3	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - предавања уз примену интерактивне табле и квиз тестера, колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	25	усмени испт	50
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм : Хемија				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Норме у заштити животне средине				
Наставник: Зоран Д. Матовић				
Статус предмета: Обавезан				
Број ЕСПБ: 5				
Услов: Положен испит из предмета Систем квалитета				
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Норме у заштити животне средине је едукација студената из области међународних и националних норми (конвенција, декларација, протокола,...) које су усвојене од стране међународне заједнице а што треба да омогући стицање теоријских и владање практичним (усвојеним) знањима потребним за њихов самосталан рад у области међународног и националног законодавства. Поред овога студент ће се упознати и са најважнијим међународним и националним организацијама из области заштите животне средине.				
Исход предмета Стеченим знањима студенти се могу активно укључити у процесе везане за међународну и националну регулативу. Предвиђено је да студенти овладају свим релевантним међународним нормама као и основама најновијег националног закона о заштити животне средине. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета добра је основа студенту за даље напредовање у овој области.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава:*</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Еколошко право и политика; Извори међународних норми животне средине; Организација Уједињених Нација и остале међународне организације које се баве нормама у области животне средине; Регулација заштите животне средине у Србији и национална регулатива; Конференција у Риу: Одрживи развој као начин владања држава који нема алтернативу. *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. Поменута опрема купљена 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>				
Литература 1. Енциклопедија животне средине и одрживи развој, Група аутора, Београд 2003. <i>Помоћна литература:</i> 1. Закон о Заштити животне средине Републике Србије, Сл. Гласник 135-04 2004.				
Број часова активне наставе			Остали часови	
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: /		
			Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама видео-бимом, пројектором и таблом, колоквијуми, семинари				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена		Завршни испит	поена
практична настава			писмени испит	20
колоквијум-и	20		усмени испт	30
семинар-и	30		

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Органска хемија животне средине				
Наставник : Милан Д. Јоксовић				
Статус предмета: Обавезан				
Број ЕСПБ: 3				
Услов: Органска хемија 2				
Циљ предмета У оквиру овог предмета студент треба да се упозна са органским процесима који утичу на састав и хемијске особине природних система, судбином и мобилношћу органских полутаната, хемијским аспектима контаминације и превентивним мерама у циљу спречавања загађења. Да би се успоставила што боља веза са поменутиим органским процесима, неопходно је познавати структурне карактеристике, реактивност и механизме трансформација органских једињења која су од нарочитог значаја за животну средину. Основни концепт који би студенти требало да усвоје односи се на хемијске реакције органских једињења антропогеног порекла у природним системима животне средине. Поред општих појмова, презентовани су атмосферски, водени и земљишни загађивачи са посебним освртом на фотохемијске реакције органских једињења. Даље, представљена је трансформација органских полутаната реакцијама хидролизе, редукције и оксидације, које су заједно са микробном деградацијом најчешћи путеви њиховог диспропорционисања. Поред тога, посебна пажња посвећена је понашању природних и синтетичких органских једињења у присуству дезинфицијенаса, приликом третмана пијаћих и отпадних вода. На крају, студенти ће се срести са најважнијим класама органских индустријских загађивача (сурфактанти, полимери, пестициди, халогенована органска једињења и боје) са нарочитим акцентом на њиховим синтетичким и биодеградационим путевима.				
Исход предмета Студенти ће се упознати са бројним органским једињењима која су присутна у великим размерама, пре свега растварачима, детерџентским компонентама, бојама, лаковима, пластичним масама, као и широким спектром инсектицида, хербицида и фунгицида. Иако присутна у релативно малим количинама у датом екосистему, многа биолошки активна једињења као хормони и антибиотици постају предмет све већег интересовања. Имајући све то у виду, главни задатак у садашњости и будућности своди се на идентификацију и евентуалну замену ових масовно коришћених хемикалија које угрожавају животну средину. Даље, нове хемикалије морају бити компатибилне са животном средином тако да не угрожавају виталне процесе у екосистемима. Успешна реализација ових задатака захтева познавање процеса који прате транспорт и трансформацију антропогених хемикалија у животној средини и њихове ефекте на живе организме и читав екосистем.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Органска материја у животној средини. Појам животне средине. Биосфера. Циклуси органске материје. Органски загађивачи у животној средини. Атмосферски органски загађивачи. Фотохемијске реакције органских једињења. Органска материја у воденој средини. Водени загађивачи. Деградациони путеви и токсични ефекти сирове нафте. Органска материја у земљишту. Загађивачи у земљишту. Трансформација органских једињења у животној средини. Транслокација органских једињења. Катализа хидролитичких реакција у природним воденим екосистемима. Путеви редуктивних трансформација. Редуктивно деалкиловање. Редукције помоћу медијатора електрона. Оксидације. Органске реакције са воденим дезинфицијенсима. Најважније класе органских индустријских загађивача. Средства за прање и чишћење. Полимери. Халогенована органска једињења. Пестициди. Боје. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе прате предавања у смислу да се изводе огледи и реакције за квалитативно и квантитативно одређивање органских загађивача присутних у животној средини.				
Литература 1) М. Јоксовић, <i>Органска хемија животне средине</i> , Природно-математички факултет у Крагујевцу, 2012. 2) R.P. Schwarzenbach, P.M. Gschwend, D.M. Imboden, <i>Environmental Organic Chemistry</i> , Second Edition, John Wiley & Sons, 2003. 3) S. E. Manahan, <i>Environmental Chemistry</i> , Ninth Edition, Boca Raton: CRC Press LLC, 2009.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 1	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2	Студијски истраживачки рад: /	
Методе извођења наставе Предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испт	
колоквијум-и	40	.....
семинар-и	10		

Студијски програм: Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Биохемија примарних биомолекула			
Наставник: Милан П. Младеновић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана трећа година студија			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама изоловања, идентификације и хемијских реакција секундарних биомолекула.			
Исход предмета Познавање хемијских једињења која се налазе у свим облицима живих система, њихове хемијске структуре и хемијске особине. Студенти ће овладати техникама лабораторијског рада, вештинама рада са природним ресурсима, поступци изоловања и идентификације изолованих једињења. Редослед радњи у експерименталном раду са природним ресурсима што подразумева теоријску припрему и извођење експеримента. У експерименту је потребна одговорност и рационалност у раду као и провера свог знања преко литературе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Преглед хемијских структура, поступака изоловања и идентификације АК и протеина. Реакције варења протеина и ресорпције АК. Метаболизам АК на функционалним групама и Р остацима. Преглед хемијских структура, поступка изоловања и идентификације моно- и полисахарида. Реакције варења олиго- и полисахарида. Гликолиза, ТЦА циклус. Синтеза и деградација гликогена. Преглед хемијских структура, особина и реакција липида. Реакције варења липида. Бета –оксидација МК. Ацетонска тела. Веза метаболизма свих примарних биомолекула. <i>Практична настав (Лабораторијске вежбе):</i> Раде се 3-4 препарата из различитих природних производа. Израда једног препарата обухвата: теоријско упознавање са поступцима изоловања одређеног једињења и хемијским реакцијама идентификације, затим, експериментални поступак изоловања, реакције квалитативне идентификације и спектроскопске идентификације једињења.			
Литература: 1. др Бојана Грујић-Ињац, др Стеван Лајшић : <i>Хемија природних производа</i> , Универзитет у Нишу, 1983. 2. др Стеван Лајшић, др Бојана Грујић-Ињац: <i>Хемија природних производа</i> , Универзитет у Новом Саду, 1998. 3. Петар Д. Марин, Биохемијска и молекуларна систематика биљака, NNK International, Београд, 2003. 4. T.W. Goodwin, E. I. Mercer, Introduction to plant biochemistry, Pergamon press, Oxford, England, 1983.			
Број часова активне наставе			
Предавања: 3	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 3	Студијски истраживачки рад: /
			Остали часови
Методе извођења наставе: предавања, вежбе, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	30	усмени испт	50
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм : Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Биохемија секундарних биомолекула			
Наставник: Нов предмет, треба да буде додељен			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама изоловања, идентификације и хемијских реакција примарних и секундарних биомолекула.			
Исход предмета Познавање хемијских једињења која се налазе у свим облицима живих система, њихове хемијске структуре и хемијске особине. Студенти ће овладати техникама лабораторијског рада, вештинама рада са природним ресурсима, поступци изоловања и идентификације изолованих једињења. Редослед радњи у експерименталном раду са природним ресурсима што подразумева теоријску припрему и извођење експеримента. У експерименту је потребна одговорност и рационалност у раду као и провера свог знања преко литературе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Биљни и животињски воскови. Стероиди, стероидни алкохоли, жучне киселине, стероидни хормони, стероидни гликозиди (изоловање, идентификација и хемијске реакције). Терпени (биосинтеза, подела и представници група). Монотерпени, сесквитерпени, дитерпени, тритерпени, тетратерпени, политерпени. Алкалоиди. Подела алкалоида према хемијској структури и биогенетском прекурору (хемијске структуре, поступци изоловања и идентификације). <i>Практична настав (Лабораторијске вежбе):</i> Раде се три препарата из сваке изучаване групе природних производа. Израда једног препарата обухвата :теоријско упознавање са поступцима изоловања одређеног једињења и хемијским реакцијама идентификације, затим, експериментални поступак изоловања, реакције квалитативне идентификације и спектроскопске идентификације једињења.			
Литература: 1. др Бојана Грујић-Ињац, др Стеван Лајшић : <i>Хемија природних производа</i> , Универзитет у Нишу, 1983. 2. др Стеван Лајшић, др Бојана Грујић-Ињац: <i>Хемија природних производа</i> , Универзитет у Новом Саду, 1998.			
Број часова активне наставе			
Предавања: 3	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 3	Студијски истраживачки рад: /
			Остали часови
Методe извођења наставе: предавања, вежбе, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм : Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине	
Врста и ниво студија: Основне академске студије	
Назив предмета: Основи токсиколошке анализе 1	
Наставник: Ненад Вуковић	
Статус предмета: обавезан	
Број ЕСПБ: 9	
Услов: Уписана четврта година студија	
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију и одређивање токсичних супстанци у узорцима животне средине као и знањима и вештинама о припреми узорка за анализу токсичних супстанци.	
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања о микро методама које се користе за анализу токсичних супстанци у животnoj средини и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби	
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Отровност и токсичност дефиниција и квантификација. Квалитативна органска и биохемијска анализа. Техника рада. Узорак и узорковање. Одређивање физичких константи. Елементарна анализа. Класификација на основу растворљивости. Доказивање функционалних групаи макромолекула. Специјалне технике. Стандарди и референтни узорци. Вредновање експерименталних вредности и сумирање резултата. Хроматографска анализа. Теоријски принципи: Капиларна електрофореза. Сепарационе методе. Методе за идентификацију и откривање. Модели и практични експерименти у хроматографским техникама. Квалитативна анализа. Квантитативна анализа. Гасна хроматографија-течна хроматографија/ масена спектрометрија (GH, LH/MS). Електронска спектроскопија (УВ/ВИС) Општи део: Основни принципи апсорпције електромагнетног зрачења. Интензитет апсорпције. Снимање спектра. Избор растварачи. (појам). Квантитативна анализа. Принципи и примена спектрофлуоросценције спектрофосфоросценције. Спектро-флуориметрија. Рефлексни спектри Инфрацрвена (иц) спектроскопија Апсорпција инфрацрвеног зрачења. Апсорпција, вибрациони прелази, фреквенција вибрације, положај апсорпционог максимума. Врсте и број вибрација у молекулу. Механичко купловање вибрације, вибрационо ротациони прелази. Спектрофотометар и припрема узорка за снимање. Фактори од којих зависи положај апсорпционог максимума.. Основи примене ИЦ спектроскопије. Квантитативна анализа Нуклеарно-магнетна резонантна спектроскопија Теоријске основе НМР-а. Мерење НМР спектра Протонски НМР спектри (1H НМР). Хемијско померање и интеграл. Облик (мултиплицитет) сигнала. Преглед хемијских померања у различитим структурним околинама/ функционалним групама. Интер-протонске константе спрезања (JXX),Квалитативно- Квантитативна анализа. Примена НМР са освртом на хумани део примене Увод у спектрометрију маса. Основни теоријски принципи, Конституенти масеног спектра; Фрагментациони процеси Карактеристике масених спектра неких токсичних супстрата Основни принципи: Рендгенска спектрометрија. Дифракциона анализа <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе обухватају лабораторијске експерименте које прате наставне јединице са предавања.	
Литература 1. R. Silverstein, F.Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> J.Wiley and Sons Inc. Sixth Ed. 1998. New York. 2. С.Милосављевић <i>Структурне Инструменталне Методе</i> , Универзитет у Београду 1994 3. С. Сукдолак, Н.Манојловић, О.Јовановић <i>Збирка задатака из структурних инструменталних метода</i> , Универзитет у Крагујевцу 1997. 4. P.Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1. D. A. Skoog, F.J. Holer T.A. Neiman: Принципи инструменталне анализе, Секција 5, Сепарационе методе Поглавље 26, 27, 28, 29 и 30 Saunders College,-Harcourt Brace College Publishers. 1998	
Број часова активне наставе	Остали часови

Предавања: 4	Вежбе: Лабораторијске вежбе: 4	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставe Предавања, вежбе, колоквијуми ,семинарски радови.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	40
практична настава		10	усмени испт	20
колоквијум-и		(30 + 30) или	.....
семинар-и		20		

Студијски програм : Хемија					
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог нивоа					
Назив предмета: Завршни рад					
Број ЕСПБ: 6					
Услов: Постигнутих минимум 180 ЕСПБ					
Циљ предмета Оспособљавање студената за самостално решавање задатих проблема у области хемије, наставе хемије у основној и средњој школи, у области историје хемије и у области заштите животне средине. У оквиру израде рада студент се оспособљава за самосталан рад у области опште и неорганске хемије, органске хемије, аналитичке хемије, примењене хемије, хемије животне средине и методике наставе хемије (зависно од ужег опредељења).					
Исход предмета Студент самостално решава проблеме из области везаних за општу и неорганску хемију, органску хемију, аналитичку хемију, примењену хемију, хемију животне средине и методике наставе хемије. (зависно од ужег опредељења).					
Садржај предмета Завршни рад представља истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у области хемије и истраживања у настави хемије. Након обављеног истраживања студент припрема завршни 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 три наставника, у оквиру које износи резултате до којих је дошао приликом израде рада.					
Методe извођења наставe: Преглед литературе, истраживачки рад, експериментални рад - практичан рад у школи, рад у архивима, обрада резултата, консултације са наставником, одбрана рада.					
Оцена завршног рада (укупно 100 поена)					
писање рада:	30	израда рада:	40	одбрана рада:	30

Студијски програми : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Физика 2
Наставник: Пејчев М. Владимир
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 3
Услов: Положена Физика 1
Циљ предмета Овладавање теориским знањима из физике 2.
Исход предмета Схватање физичких појава и процеса обухваћених садржајем предмета физика 2.
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Електромагнетизам. Магнетно поље у вакууму: дејство магнетног поља на проводник са електричном струјом, дејство магнетног поља на затворену струјну контуру, магнетно поље електричне струје, флуks вектора магнетне индукције, магнетно поље струје у околини бесконачно дугог проводника кружног пресека, магнетно поље у торусу и бесконачно дугом соленоиду. Лапласова формула, сила интеракције два бесконачно дуга струјна проводника, Лоренцова сила, кретање наелектрисане честице у електричном и магнетном пољу. Томсонов оглед одређивања e/m електрона. Магнетне особине материје: врсте магнетика, јачина магнетног поља и магнетизација магнетика, магнетне особине атома и молекула, магнетне особине магнетика. Електромагнетна индукција: Фарадејев закон електромагнетне индукције, узајамна индукција и самоиндукција, енергија магнетног поља, наизменичне струје, трансформатори, електричне осцилације, електромагнетно поље, диполни електрични осцилатор, електромагнетни спектар. Оптика. Општи део : природа светлости, фотометрија, закони одбијања светлости тотална рефлексација, преламање светлости кроз планпаралелну плочу, преламање светлости кроз призму, дисперзија светлости. Геометријска оптика: огледала, сочива, недостаци сочива, оптички системи, фотоапарат, око, лупа, микроскоп. Физичка оптика. Изабрана поглавља модерне физике. Топотно зрачење: основне особине, апсолутно црно тело, Штефан-Болцманов и Винов закон зрачења апсолутно црног тела. Елементи теорије релативности: принцип релативности у класичној механици, Ајнштајнова специјална теорија релативности. Нуклеарна физика: основне карактеристике атомског језгра, енергија везе нуклеона у језгру, радиоактивност, закон радиоактивног распада, радиоактивни нивои, нуклеарне реакције, вештачка радиоактивност и примена радиоизотопа, фисија језгра, фузија језгара, елементарне честице. <i>Практична настава: /</i>

Литература				
1. Владимир Пејчев: Физика за студенте хемије и биологије (Електромагнетизам и изабрана поглавља модерне физике) Крагујевац 1996.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: -	Други облици наставе: -	Студијски истраживачки рад: -	
Методе извођења наставе				
Предавања, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>	
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит	(или) 40	
колоквијум-и	25+25	парцијални усмени испит	20+20 (или)	
семинар-и	-			

Студијски програми : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Физика 1			
Наставник: Пејчев М. Владимир			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана прва година студија			
Циљ предмета Овладавање теориским и практичним знањима из физике.			
Исход предмета Самостално извођење експерименталних вежби, схватање физичких појава и процеса.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод, Механика. Кинематика материјалне тачке. Динамика материјалне тачке. Динамика крутог тела. Статика. Еластичне деформације чврстог тела. Механика флуида. Осцилаторно кретање. Таласно кретање. Молекуларна физика. Температура и топлота. Динамика идеалног гаса. Промена агрегатних стања. Претварање топлоте у рад. Преношење топлоте. Електромагнетизам. Електростатика. Електричне струје у чврстим телима. Електричне струје у гасовима. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Лабораторијске вежбе. Неки мерни инструменти. Теразије. Одређивање густине чврстих тела. Одређивање убрзања земљине теже. Одређивање коефицијента вискозности. Проверавање Шарловог закона. Топлоте чврстих тела. Одређивање брзине звука. Проверавање Омовог закона у колу једносмерне струје. Мерење отпора Витстоновим мостом. Електролиза. Мерење температуре термоелементом. Омов Закон у колу наизменичне струје. Одређивање коефицијента апсорпције гама зрачења за олово.			
Литература 1. Владимир Пејчев: Физика за студенте хемије и биологије (Механика и молекуларна физика) Крагујевац 1996. 2. Владимир Пејчев: Физика за студенте хемије и биологије (Електромагнетизам и изабрана поглавља модерне физике) Крагујевац 1996. 3. В.Дамјановић, С. Дрндаревић и С.Калезић: Физичка мерења (за студенте свих смерова хемије и биологије), Београд 1998.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 4	Вежбе: -	Други облици наставе: 3		Студијски истраживачки рад: -
Методe извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	(или) 40
колоквијум-и	10+10+15+15	парцијални усмени испит	20+20 (или)
семинар-и	-		

Студијски програм: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Енглески језик 1			
Наставник: Љиљана М. Вукићевић-Ђорђевић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Овладавање стручном терминологијом, оспособљавање студената за коришћење стручне литературе, преписка на енглеском језику (Curriculum Vitae, e-mail, пословно писмо)			
Исход предмета			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> групни – индивидуални; интеракцијски приступ Настава се реализује кроз: часове предавања <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе,</i> Вежбе се реализују кроз: граматичке вежбе, вежбе слушања, преводилачке вежбе			
Литература Ivor Williams: <i>English for Science and Engineering</i> – Thomson ELT, 2007 (text with audio CD) / Unit 1-3 <i>Scientific texts</i> (reading material) Martin Hewings: <i>Advanced Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2002 <i>ЕССЕ речник</i> , Институт за стране језике, Београд, 2005. Група аутора: <i>Речник термина заштите животне средине</i> , Грађевинска књига АД, Београд, 2005.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе:1	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Комбинована интерактивна метода кроз предавања, вежбе, консултације – усмено излагање, разговор и дискусија, анализа текста, видео презентације, домаћи радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	35
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	35	.....
семинар-и	10		

Студијски програм: БИОЛОГИЈА / ЕКОЛОГИЈА/ХЕМИЈА				
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог степена				
Назив предмета: K109 – Психологија				
Наставник (Име, средње слово, презиме): Војко Б. Радомировић				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: уписана 3. година студија				
Циљ предмета Општи циљ је да се студенти уведу у област основних психолошких појмова и психичких процеса. Такође је циљ да упознају и разумеју основне методолошке приступе у проучавању личности као и стицање увида у основне психолошке оријентације. Изучавање садржаја овог предмета треба да омогући упознавање развоја деце и младих; емоционалне и социјалне потребе ученика; њихове могућности и способности; успешније извођење наставе, одвијање учења и остваривање укупног образовно-васпитног процеса.				
Исход предмета Стечена знања из овог предмета треба да омогуће да будући наставници свој рад заснивају на савременим теоријама развоја и наставе и учења, да успешно комуницирају са ученицима, да разумеју њихове потребе и могућности, да разумеју и препознају индивидуалне разлике и да идентификују евентуалне тешкоће у учењу.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предмет, методе и основни појмови психологије; Интелигенција, сазнајни развој и дечије активности; Емоционални, социјални и морални развој; Основе теорије психичког развоја; Учење, памћење и заборављање; Психолошки услови учења; Појам и врсте учења; Школски облици учења (учење открићем, активно учење); Теорије учења – бихејвиористичке и когнитивне; Психологија учења; Даровити ученици; Ученици ометени у развоју; Психологија наставника; Психолошки профил успешног наставника; Улоге наставника. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе,</i>				
Литература 1. П. Стојаковић, <i>Педагошка психологија I и II</i> , Бања Лука, Филозофски факултет, 2005. 2. В. Радомировић, <i>Практикум за развојну и педагошку психологију</i> , Ужице: Учитељски факултет, 2005. 3. Л. Вучић, <i>Педагошка психологија</i> , СДПС (27-170), 2003. 4. В. Радомировић, <i>Психологија</i> , Нови Пазар: Универзитет у Новом Пазару, 2003. 5. Б. Нешић, <i>Теме из педагошке психологије</i> , Филозофски факултет у Приштини (7-18,32-51,79-205), 2004. 6. И. Ивић, А. Пешикан, С. Антић, <i>Активно учење</i> , (20-44,141-168), Институт за психологију, Београд, 2001.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
2	0	0		
Методe извођења наставе				
Предавачка, кооперативна наставник–студент; кооперативни рад у малим групама, тимско учење, проблемска настава; истраживања студената (индивидуално и у групи); консултације.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	-	
практична настава	-	усмени испит	50	
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и	5			
Студијски програми: Физика, Хемија, Биологија, Математика				

Врста и ниво студија: Основне академске студије, Мастер академске студије				
Назив предмета: Педагогија				
Наставник: Николић Радмила				
Статус предмета: обавезни				
Број ЕСПБ: 4				
Услов: уписан семестар				
Циљ предмета Циљеви изучавања студијског програма су да студенти упознају и схвате основне појмове, принципе, законитости, методе, облике и средства у остваривању васпитно-образовног рада и посебно у савременој настави. Развијање правилних ставова према месту, значају, циљевима васпитања, образовања и наставе у савременом друштву. Развијање педагошко-дидактичке културе, интересовања и мотивације за бављење наставничким позивом.				
Исход предмета Стечена знања о суштини, смислу, циљевима и особеностима васпитања, образовања и наставе, као и њихових фактора, модалитета, принципа, метода, садржаја и средстава.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Васпитање (смисао, значај, могућности и границе, облици, развој концепције, принципи, методе, средства). Педагогија (настанак и развој, систем научних дисциплина у педагогији, педагогија и друге науке). Научно истраживање педагошких појава, школа и школски систем (развој, структура, окружење). Васпитни значај породице, слободног времена, слободних ученичких активности, средства масовног комуницирања. Наставник (значај и карактеристике наставничког позива, особине, функције). Школа и школски систем. Савремена организација школе. Настава као процес поучавања и учења. Наставни принципи, методе, средства и облици. Структура, организација и припремање наставе. Праћење, вредновање и оцењивање у настави. Савремена наставна технологија.				
Литература Трнавац, Н. и Ђорђевић, Ј., <i>Педагогија</i> , Научна књига, Београд, 2005. Јовановић, Б., <i>Школа и васпитање</i> , Едука, Београд, 2005. <i>Педагошка енциклопедија</i> , Београд, 1989. Илић, М., Николић, Р., Јовановић, Б., <i>Школска педагогија</i> , Учитељски факултет, Ужице, 2006.				
Број часова активне наставе 2+0=2				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Предавања, дискусија, разговор, студентска припрема семинара, домаћи рад				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		Поена
активност у току предав.	5	писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијум-и	40			
семинар-и	5			

Студијски програм/студијски програми: Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог степена			
Назив предмета: Андрагогија			
Наставник: Радмила Д. Николић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета			
Усвајање основних андрагошких знања о циљевима, значају и специфичностима образовно-наставног рада са одраслима (принципи, облици, системи, потребе, психолошке и дидактичке основе и претпоставке). Карактеристике учења одраслих. Развијање способности и мотивације за самостално усвајање садржаја из андрагогије. Стварање теоријских основа за развијање андрагошких компетенција наставника.			
Исход предмета			
Стечена знања о суштини, смислу, циљевима и особеностима васпитања, образовања и наставе, као и њихових фактора, модалитета, принципа, метода, садржаја и средстава.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Васпитање (смисао, значај, могућности и границе, облици, развој концепције, принципи, методе, средства). Педагогија (настанак и развој, систем научних дисциплина у педагогији, педагогија и друге науке). Научно истраживање педагошких појава, школа и школски систем (развој, структура, окружење). Васпитни значај породице, слободног времена, слободних ученичких активности, средства масовног комуницирања. Наставник (значај и карактеристике наставничког позива, особине, функције).			
<i>Практична настава:-</i>			
Литература			
1. Трнавац Н, Ђорђевић Ј. Педагогија. Научна књига, Београд, 2005.			
2. Јовановић Б. Школа и васпитање. Едука, Београд, 2005.			
3. Педагошка енциклопедија. Београд, 1989.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе: 0	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе			
Предавања, дискусија, разговор, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и	40	.....
семинар-и	5		

Студијски програм: ХЕМИЈА			
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог степена			
Назив предмета: K112 – Развојна психологија			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Војко Б. Радомировић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: уписана 4. година студија			
Циљ предмета Општи циљ је да се студенти уведу у област основних психолошких појмова и психичких процеса. Такође је циљ да упознају и разумеју основне методолошке приступе у проучавању личности као и стицање увида у основне психолошке оријентације. Циљ је да се студентима укаже на природу дечијег развоја, на чиниоце који утичу на развој, на емоционалне и социјалне потребе деце, на њихове могућности и способности (социјалне, емоционалне, интелектуалне и језичке). Сечена сазнања студентима треба да послуже као основа за организовање развојно добро примерене активности (у школи) које једино као такве имају подстицајно дејство на дечији развој.			
Исход предмета <i>Нивои знања:</i> на крају курса студенти ће: схватати улогу коју психологија има у систему образовања учитеља; разумети основне стратегије истраживања у психологији; овладати основним знањима о психичким процесима; познавати основне концепте у проучавању личности; познавати специфичну разлику између развојних и неразвојних промена; познавати основе периодизације; овладати основним знањима о сазнајном, језичком, емоционалном и социјалном развоју детета; <i>Ниво вештина:</i> показати умеће израде и примене појединих техника за прикупљање података; препознавати и идентификовати основне законитости психофизичког развоја; моћи да уоче и идентификују у неспоредном дечјем понашању показатеље сазнајног, језичког, емоционалног и социјалног развоја.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Психологија као наука; методе и технике истраживања; органски основни психичког живота и развојак психичког живота; основна сазнања о психичким процесима; личност; основни појмови развојне психологије; теорије психичког развоја; периодизација психичког развоја; рани развој: телесни, моторички; сазнајни развој, интелигенција и дечје активности; емоционални, социјални и морални развој. Технике испитивања и дијагностификовање дечјег развоја; преглед теорија психичког развоја (компаративна анализа); утврђивање и описивање показатеља физичког, психомоторног развоја, развоја говора, емоционалног, сазнајног и моралног развоја деце на почетку школовања. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе,			
Литература 1. Ивић, И. и сар.: <i>Развој и мерење интелигенције</i> , Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 1976. 2. Ивић, И. и сар.: <i>Приручник за вежбе из развојне психологије</i> , Београд: Савез друштвава психолога, 1989. 3. Нешић, Б., Радомировић, В.: <i>Основи развојне психологије</i> , Јагодина: Учитељски факултет, 2000. 4. Радомировић, В.: <i>Психологија</i> , Нови Пазар: Универзитет у Новом Пазару, 2003. 5. Радомировић, В.: <i>Практикум за развојну и педагошку психологију</i> , Ужице: Учитељски факултет, 2005. 6. Смиљанић, В.: <i>Развојна психологија</i> , Београд: Савез друштвава психолога, 1991. 7. Смиљанић, В. и Толичич, И.: <i>Дечија психологија</i> , Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе: 0		Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавачка, кооперативна наставник–студент; кооперативни рад у малим групама, тимско учење, проблемска настава; истраживања студената (индивидуално и у групи); консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	15	писмени испит	15
практична настава	-	усмени испит	40
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	-		

Студијски програм/студијски програми : Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Математика 1			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Мирјана М. Лазић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима о скуповима, комплексним бројевима, полиномима, елементима линеарне алгебре, као и о реалним низовима, реалним функцијама једне реалне променљиве и диференцијалном рачуну.			
Исход предмета Стечена знања треба да омогуће студентима да успешно прате курс из Математике 2, као и поједине курсеве из хемије у којима се користи поменути математички апарат.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Скупови. Комплексни бројеви. Појам функције. Основне особине полинома. Матрице. Детерминанте. Инверзна матрица. Системи линеарних једначина. Векторска алгебра. Реални низови. Преглед елементарних функција. Неке класе реалних функција једне реалне променљиве. Гранична вредност реалне функције једне реалне променљиве. Непрекидне функције. Инверзне функције. Извод. Диференцијал. Основне теореме диференцијалног рачуна. Тејлорова формула. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Практична примена знања стечених кроз теоријску наставу			
Литература 1. Ј. Д. Кечкић: Математика за фармацеуте, медицинаре, хемичаре и биологе, Грађевинска књига, Београд, 1981. 2. А. Торгашев, М. Леповић: Математика за хемичаре, први део, 1997. 3. О. Миљковић, М. Лазић, Математика за менаџере, Факултет за инжењерски менаџмент, Београд, 2010. 4. П. М. Миличић, М. П. Ушћумлић: Збирка задатака из више математике I, Грађевинска књига, Београд, 2005.			
Број часова активне наставе 105			Остали часови
Предавања:60	Вежбе:45	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	завршни испит	поена
активност у току предавања	4	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	50
колоквијум-и	46	.....
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			
Максимална дужна 1 страница А4 формата Спецификацију треба дати за сваки предмет из студијског програма. Ако постоје заједнички предмети за више студијских програма тада се у Књизи предмета, предмет приказује само један пут. Књига предмета представља јединствен прилог за све студијске програме првог и другог нивоа студија. Сваки предмет мора бити одвојени фајл, да би могао да се хиперлинком повеже са наставним особљем			

(Књига наставника) и планом студија Табела 5.1, односно 5.1а.

- ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

	Ш	Назив предмета	С	Статус предмета	Број часова	ЕСПБ
1.	Б163	Биохемија ћелије	7	И	2+2	6
2.	Б140	Основи екологије	2	И	2+2	6
3.	Ф134	Радијациона физика	7	И	2+2	6
4.	Х104	Обрада резултата мерења	1	И	1+1	3
5.	Х105	Хемијска теорија графова	1	И	1+1	3
6.	Х112	Рачунари у хемији 1	3	И	2+4	7
7.	Х113	Рачунари у хемији 2	3	И	2+4	7
8.	Х114	Семимикро и микро методе анализе	4	И	1+2	3
9.	Х115	Програмирање у хемији	4	И	2+0	3
10.	Х123	Одабрана поглавља неорганске хемије	5	И	2+2	3
11.	Х124	Инструментална аналитичка хемија 2	5	И	2+2	3
12.	Х125	Механизми органских реакција	6	И	2+2	6
13.	Х126	Одабрана поглавља органске хемије	6	И	2+2	6
14.	Х134	Слободно – радикалске реакције	7	И	2+2	6
15.	Х136	Аналитика	8	И	2+2	6

		природних и отпадних вода				
16.	X137	Међународне норме стандардизације и акредитације	8	И	2+2	6
17.	X138	Молекулско моделирање 1	8	И	2+2	6
18.	X139	Структурна неорганска хемија	8	И	2+2	5
19.	X140	Хемија раствора	8	И	2+2	5
20.	X141	Филозофија и историја хемије	8	И	2+0	2
21.	X142	Математичке методе у хемији	8	И	2+0	2
22.	X155	Хемија природних и отпадних вода	8	И	2+2	6
23.	X156	Процена утицаја на животну средину	8	И	2+2	5
24.	X162	Примењена биохемија микроорганизама	8	И	2+2	6
25.	X163	Основи токсиколошке анализе 2	8	И	2+2	5

Студијски програм : Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Биохемија ћелије				
Наставник: Невена Ђукић				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписана четврта година студија				
Циљ предмета Да се студент упозна са структурном и биохемијском организацијом ћелије у функцији разумевања процеса који се одигравају у ћелији. Да се упозна са основним механизмима претварања хранљивих супстанци у енергију као и ослобађања крајњих производа хемијских реакција.				
Исход предмета Функционалну организацију различитих ћелија. Типове реакција које се одвијају у ћелији (деградација, синтеза, енергија, екскреција). Важност функционалне организације ћелије у односу на начин одвијања биохемијских реакција. Да физиологија и биохемија ћелије чине једну научну целину неопходну за сваку процену функције и метаболизма појединих органа и организма у целини. Способност самосталне примене стечених знања у научном и стручном раду из ове области.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у цитохемију. Класификација организама према грађи ћелије. Организација ћелије и субћелијских структура. Мембрански систем ћелије, плазмалена, мембране органела, транспорт кроз ћелијску мембрану. Нуклеус, омотач, нуклеоплазма, организација хроматина. Рибозоми, ендоплазматични ретикулум, митохондрије, лизозоми, пероксизоми, ћелијски скелет. Опште карактеристике биљних ћелија. Биохемијске карактеристике крвних ћелија. Регулација телесних функција. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Обухвата експерименталне поступке: диференцијалног одвајања ћелијских структура, идентификацију хемијских компонената појединих елемената ћелије, идентификацију компонената биолошке мембране, микроскопирање елемената ћелије. Одређивање активности оксидоредуктаза у елементима ћелије, Одређивање количине глутатиона. Одређивање количине малонилдиалдехида у процесу липидне пероксидације.				
Литература 1. Медицинска физиологија, А.С.Guyton, Савремена администрација, 1996, Београд 2. Principles of Biochemistry, Lehninger L.A. 1982.Worth Publishers Inc. New York 3. Principles of Biochemistry, White A., Hendler P., Smith E.L.,Hill R.I., Lehman R.I.,McGraw-Hill,New York				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски радови, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и				

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за истраживање и развој

Врста и ниво студија: Основне академске студије првог степена			
Назив предмета: Основи екологије			
Наставник: Пешић Б. Снежана			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета: Формирање стручњака који поседују неопходну основну базу знања о нормалном функционисању природних система, како би схватили евентуалне последице неодмерених деловања човека на природу.			
Исход предмета: Формирање стручњака који је преко предавања, колоквијума, задатака и практичне наставе у лабораторији и на терену стекао неопходна општеобразовна и извесна стручна еколошка знања и вештине.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Увод: Област истраживања, дефиниција, историјат и развојне фазе екологије. Везе са хемијом, физиком, геологијом, педологијом, биологијом, астрономијом, математиком. Основна еколошка терминологија. Зашто на Земљи има живота? Еволуција и разноврсност живих бића на Земљи.			
Аутекологија: Еколошка ниша и животна форма. Еколошки фактори.			
Популациона екологија (демекологија): Дефиниција популације. Формални и функционални елементи структуре популација. Динамика популације.			
Биоценологија: Биоценоза. Фитоценоза. Зооценоза.			
Екосистемологија: Метаболизам екосистема. Биоми, биохоре и животне области. Биосфера.			
Биогеографија: Област проучавања. Однос фито- и зоогеографије. Биогеографија и друге науке. Хорологија. Вегетација, флора и фауна. Зонирање вегетације на копну. Систематска зоогеографија.			
Заштита и унапређење животне средине: Антропогени утицаји на живи свет Земље. Полутанти. Урбанизација. Индустријализација. Аграризација. Отпади. Јонизујућа зрачења. Биолошка детекција – биоиндикатори. Шта је Црвена књига? – ово поглавље се обрађује делом и кроз домаће задатке			
<i>Практична настава: Вежбе</i>			
Животна форма и еколошка ниша неких биљака. Животна форма и еколошка ниша слатководних риба (<i>Salmo sp.</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Cobitis auratus</i> , <i>Barbus barbus</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Silurus glanis</i>) – реализација могућа у «Акваријуму». Термоклина - теоријска обрада и лабораторијска демонстрација. Температура спољашње средине и понашање поиклотермних организама (<i>експеримент</i> са винском мушицом, <i>Drosophila melanogaster</i>). Раст популације протозоа у ограниченим условима (<i>поставка експеримента</i>). Утврђивање бројности популације: маркирање и Линколнов индекс. Раст популације протозоа у ограниченим условима (<i>коментар резултата експеримента</i>). Израда фитоценолошке табеле (<i>терен</i>). Земљиште као животна средина (<i>терен и лабораторија</i>). Језеро и поток као животне средине (<i>терен и лабораторија</i>).			
Литература			
Основна			
<ul style="list-style-type: none"> • Пешић С.: Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011. 			
Допунска			
<ul style="list-style-type: none"> • Ђукановић М.: Еколошки изазов. ЕЛИТ, 1991. • Вељовић В.: Екологија и географија биљака. "Светлост", Крагујевац, 1982. • Станковић С.: Екологија животиња. Завод за издавање уџбеника, Београд, 1961. • Разни други штампани и електронски извори 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: 0		Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе			
Предавања (<i>обрада наставних јединица је помоћу Power-point презентација и дијалога, осим последњег поглавља, које се обрађује и кроз домаће задатке</i>), лабораторијске и теренске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	-
практична настава	10	усмени испит	30

колоквијум-и	45 (3x15)	.....
домаћи задаци	10		

Студијски програм/студијски програми : Физика/Хемија
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Радијациона физика
Наставник : Крстић Ж Драгана
Статус предмета: Обавезни (подмодул А1), Изборни (подмодули А2 и Б1), IX семестар
Број ЕСПБ: 6
Услов: уписана четврта година
Циљ предмета
Стацање основних знања из области радијационе физике и заштите од јонизујућих зрачења. Упознавање

студената са практичним применама као што је испитивање нивоа спољашњег зрачења и садржаја радионуклида у узорцима из животне средине. Упознавање студената са основним уређајима, као што су уређај за мерење бета активности, Гајгер-Милеров бројач, алфа и гама спектрометар.				
Исход предмета Студенти би требало да стекну основна теоријска знања из области радијационе физике и заштите од јонизујућих зрачења. Поред тога да могу да овладају неким једноставнијим мерним техникама у испитивању садржаја радионуклида у животној средини.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Јонизујуће зрачење и извори јонизујућег зрачења. Радиоактивни распад. Интеракција зрачења са материјом (тешке наелектрисане честице, бета зрачење, електромагнетно зрачење и неутрони). Нуклеарни акциденти. Радијационе величине и јединице. Ефекти јонизујућег зрачења на живу материју. Основи детекције зрачења. Процена испуштања радиоактивности у животну средину. Заштита од зрачења. Радијационе дозе и процена ризика. Радијационе норме-законска регулатива. <i>Практична настава</i> Израда рачунских задатака. Решавање конкретних задатака везаних за израчунавање доза од тачкастих, равних и запреминских извора, одређивање активности датих извора. Експерименталне вежбе: 1. Мерење укупне бета активности узорака намирница, људске и сточне хране; 2. Зависност јачине експозиционе дозе од растојања; 3. Доза на отвореном и затвореном простору; 4. Гама спектрометрија; 5. Алфа спектрометрија; 6. Одређивање концентрације радона у затвореним просторијама.				
Литература 1. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. 2. R. Kirchman. Radioecology. Ed. Etienne Van der Stricht. University of Liege, Belgium, 2001. 3. Д. Никезић, Практикум из субатомске физике, ПМФ Крагујевац, 1999. 4. Г. Ђурић, Б. Петровић, Практикум из радијационе хигијене, Научна књига, Београд, 1976.				
Број часова активне наставе 60				Остали часови
Предавања: 30	Вежбе: 30	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Предавања наставника. Рачунске и експерименталне вежбе које изводи предметни асистент				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	Поена 50	Завршни испит	Поена 50	
активност у току предавања	5	писмени испит	25	
практична настава	5	усмени испит	25	
колоквијуми	20+20			

Студијски програм: Дипломирани хемичар - за истраживање и развој, Дипломирани хемичар - наставник хемије, Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине
Врста и ниво студија: Основне академске студије
Назив предмета: Обрада резултата мерења
Наставник: Фуртула Д. Борис
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 3
Услов: Уписана прва година студија
Циљ предмета СТИЦАЊЕ практичних знања о обради резултата мерења у хемији.
Исход предмета Практична знања о обради резултата мерења у хемији.

Садржај предмета*Теоријска настава*

У оквиру овог предмета изучаваће се следеће: Грешке. Грешке индиректно измерених величина. Заокруживање бројева који се односе на резултат мерења. Основни појмови теорије вероватноће. Расподела вероватноће и густина вероватноће. Важније расподеле вероватноће. Средња вредност. Дисперзија И стандардна девијација. Основни појмови статистике. Средња вредност узорка. Дисперзија узорка. Дисперзија средње вредности. Случајна грешка мерења. Интервал поверења. Процена грешке мерења. Грешка грешке. Статистички тестови. Корелација

Практична настава:

На вежбама студенти треба да науче заокруживање бројева, процену грешке индиректно измерених величина (само за четири основне рачунске радње) и процену грешке помоћу студендове формуле.

Литература

1. И. Гутман, *Обрада резултата хемијских мерења*, ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2000.
2. М. Ненадовић, *Математичка обрада података добијених мерењем*, САНУ, Београд, 1988.
3. В. П. Спиридонов, А. А. Лопаткин, *Математичка обрада физикохемијских података*, Школска књига, Загреб, 1974.

Помоћна литература:

1. P. Gemperline (Ed.), *Practical Guide to Chemometrics*, Taylor & Francis, Boca Raton, 2006.

Број часова активне наставе				Остали часови:
Предавања: 1	Вежбе: 1	Други облици наставе: /	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
вежбе	10	писмени испит	80	
		усмени испит	10	

Студијски програм : Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог нивоа			
Назив предмета: Хемијска теорија графова			
Наставник: Фуртула Д. Борис			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписана прва година студија			
Циљ предмета Стицање практичних знања о графовима.			
Исход предмета Практична знања о графовима и њиховим применама у хемији.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Графови и молекулски графови. Графови и матрице. Стабла и хемијска стабла. Пребројавање графова и изомера. Молекулски структурни дескриптори: Винеров индекс, Хосојин индекс, Индекс повезаности, <i>Практична настава:</i> Вежбе из предмета прате наставне јединице са предавања.			
Литература 1. И. Гутман, <i>Увод у хемијску теорију графова</i> , ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови:
Предавања: 1	Вежбе: 1	Други облици наставе: /	

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине

Врста и ниво студија: Основне академске студије

			истраживачки рад: /	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
вежбе	10	писмени испит	80	
		усмени испит	10	

Назив предмета: Рачунари у хемији 1			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана друга година студијског програма			
Циљ предмета Предмет је намењен студентима хемије са слабијим и просечним предзнањем у области информатике. Циљ предмета је да студенти стекну знања у области примене рачунара у хемији и вештине при коришћењу софтвера неопходног за рад сваког хемичара.			
Исход предмета Студенти ће се упознати са разноврсним применама рачунара у хемији и савременим програмима како опште намене, тако и онима намењенима хемијској струци. Софтвер који буду савладали чиниће добру основу да овладају и другим програмима када то буде потребно.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Историјат развоја рачунских машина. Дефиниција и основне карактеристике дигиталних рачунара. Хардвер и софтвер. Хемијски софтвер. Научно-техничка примена. Илустрација молекулског моделирања. Симулације хемијских реакција. Примена рачунара у управљању. Рачунари повезани са хемијским инструментима. Примена рачунара у образовању. Комуникације помоћу рачунара. Интернет. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Практично упознавање са хардвером и основе оперативног система Windows. Обрада текста на рачунару – Microsoft Word. Обрада података на рачунару – Microsoft Excel. Креирање хемијских структура помоћу рачунара – ChemDraw. Креирање презентација помоћу рачунара – Microsoft PowerPoint. Демонстрација програма за обраду и графичку презентацију података добијених помоћу хемијских инструмената. Интернет – претраживање сајтова са хемијским садржајем. Моделирање молекула и њихових особина помоћу рачунара – Chem3D. Студент може да уради један теоријски и три практична семинарска рада.			
Литература С. Марковић, З. Марковић: Рачунари и хемија, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац 2003.; С. Марковић, Б. Фуртула: Практикум за вежбе из рачунара у хемији.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 4	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	Утиче на оцену	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
Колоквијум (практични)	30	.....
семинар-и	20 (4x5)		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Рачунари у хемији 2			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана друга година студијског програма			
Циљ предмета Предмет је намењен студентима хемије са добрим предзнањем у области информатике. Циљ предмета је да студенти брзим темпом стекну знања у области примене рачунара у хемији и вештине при коришћењу софтвера неопходног за рад сваког хемичара. Даља надградња се базира на изучавању метода и софтвера за моделирање хемијских интеракција.			
Исход предмета Студенти ће се упознати са разноврсним применама рачунара у хемији и савременим програмима како опште намене, тако и онима намењенима хемијској струци. При томе се посебна пажња поклања софтверу за молекулско моделирање, конкретно програму CHEM3D.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Историјат развоја рачунских машина. Дефиниција и основне карактеристике дигиталних рачунара. Хардвер и софтвер. Хемијски софтвер. Научно-техничка примена. Рачунарске методе. Молекулска механика. Квантна механика. Моделирање особина молекула. Симулације хемијских реакција. Примена рачунара у управљању. Рачунари повезани са хемијским инструментима. Примена рачунара у образовању. Комуникације помоћу рачунара. Интернет. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Практично упознавање са хардвером и основе оперативног система Windows. Обрада података на рачунару – Microsoft Excel. Креирање хемијских структура помоћу рачунара – ChemDraw. Моделирање молекула и њихових особина помоћу рачунара – Chem3D. Симулације хемијских реакција - Chem3D. Креирање презентација помоћу рачунара – Microsoft PowerPoint. Демонстрација програма за обраду и графичку презентацију података добијених помоћу хемијских инструмената – PeakSimple. Интернет – претраживање сајтова са хемијским садржајем. Студент може да уради један теоријски и три практична семинарска рада.			
Литература С. Марковић, З. Марковић: Рачунари и хемија, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац 2003.; С. Марковић, Б. Фуртула: Практикум за вежбе из рачунара у хемији.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 4	Други облици наставе:	
			Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, студентски семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	Утиче на оцену	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	20 (4x5)		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине

Студијски програм: Дипломирани хемичар - за истраживање и развој, Дипломирани хемичар - наставник хемије, Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Семимикро и микрометоде анализе			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписана друга година студија			
Циљ предмета Упознавање студената са начинима и техникама за одређивање мале количине анализата.			
Исход предмета Усвојени принципи микрометода хемијске анализе и овладане технике лабораторијског рада са малим узорцима или узорцима који садрже малу количину испитиване супстанце.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Микрометоде у аналитичкој хемији. Посуђе. Поступак узорковања малих количина материјала. Спот-тест анализа. Доказивање катјона: Na, K, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Ni, U, Sn, Cu, As, Pb, Hg. Доказивање ањона: хлорид, нитрат, сулфат, фосфат, карбонат. Органска микроанализа: реакције на функционалне групе. Елементарна микроанализа. Хроматографске методе у микро анализи. <i>Практична настава:</i> спот-тест анализа, органски реагенси у микроанализи, семиквантитативно одређивање чистоће хемикалија, микротитрације, хроматографија			
Литература: 1. Група аутора, Аналитика, Хемијско-технолошки приручник, Рад, Београд 2. Б. Абрамовић, Микроанализа одабрана поглавља, Нови Сад, 2000. 3. Б. Абрамовић, Практикум за микроанализу, Нови Сад, 2007. 4. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига, Загреб, 1999.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 1	Вежбе:	Лабораторијске вежбе: 2	
Студијски истраживачки рад: /			
Методе извођења наставе: Проблемски-оријентисана настава, квиз-тестови коришћењем таблета, 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	50
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	25		
семинар-и	15		

Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Програмирање у хемији			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Положени предмети Рачунари у хемији 1 или Рачунари у хемији 2			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама који ће им омогућити да креирају једноставне компјутерске програме за решавање хемијских проблема.			
Исход предмета Студент ће стећи елементарно знање у области програмирања, које може послужити као добра основа за евентуалну будућу наградњу.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> О програмирању и програмским језицима. Конструкција алгоритамских шема. Програмирање на вишем програмском језику. Конструкција једноставних програма за решавање хемијских проблема. Студент треба да уради један семинарски рад, што подразумева да треба да, уз консултације са наставником, напише и имплементира компјутерски програм за решавање једноставног хемијског проблема.			
Литература С. Марковић, З. Марковић: Рачунари и хемија, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац 2003.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Проблемски оријентисана настава, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и		практични испит	30
семинар-и	30		

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Одабрана поглавља неорганске хемије			
Наставник: Проф. др Милош И. Ђуран			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Положен испит из Неорганске хемије 1			
Циљ предмета Циљ овог предмета је да се студенти упознају са савременим трендовима изучавања у оквиру неорганске хемије.			
Исход предмета Упознавање са савременим токовима истраживања у области неорганске хемије. Помоћ студенту приликом избора, као и успешне реализације, теме за израду завршног и мастер рада, као и за даља последипломска усавршавања у оквиру докторских студија. 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> Савремени трендови изучавања у области неорганске хемије. Хемијски елементи и њихов утицај на живе системе. Примена савремених метода за структурну карактеризацију комплексних једињења. Биолошки значајни лиганди (аминокиселине, пептиди, протеини) и начини координације појединих јона метала за ове лиганде. Примена комплексних једињења у медицини. Комплекси метала као антитуморски, антибактеријски, антифунгални и дијагностички агенси. Комплекси метала као катализатори селективне хидролизе пептидне везе у пептидима и протеинима-синтетички металоензими. Хемијске особине и координациона једињења бакра, гвожђа, цинка, мангана, никла, кобалта, калцијума и магнезијума. Начин координације, структура комплекса јона бакра, гвожђа, цинка, мангана, никла, кобалта, калцијума и магнезијума са биолошки значајним лигандима (аминокиселине, пептиди и протеини и др.) и веза између структуре ових комплекса и улоге наведених јона метала у људском организму. Типови лиганада који граде комплексе са калијумом и натријумом и веза између структуре комплекса и улоге ових метала у људском организму.			
Литература 1. Милош И. Ђуран, <i>Примена комплексних једињења у медицини</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 1999. 2. П. Ђурђевић и М. Ђуран, <i>Општа и неорганска хемија са применама у биологији и медицини</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 1977. 3. Никола Б. Милић, <i>Неорганска комплексна и кластерна једињења</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 1998. 4. Catherine E. Housecroft and Edwin C. Constable, <i>Chemistry</i> , 4 th Edition, 2010. 5. Cotton and Wilkinson, <i>Advanced Inorganic Chemistry</i> , 1987. 6. J. J. R. Frausto da Silva and R. J. P. Williams, <i>The Biological Chemistry of the Elements</i> , Clarendon Press, Oxford, 1994. 7. <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.			
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: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије,

Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине.			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Инструментална аналитичка хемија 2			
Наставник: Ђурђевић Предраг			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписана трећа година студија, положени испити из Аналитичке хемије 3 и Инструменталне аналитичке хемије 1			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти, који су већ савладали курсеве из класичне и инструменталне аналитичке хемије 1, овладају знањима о модерним хроматографским и масено-спектрометријским методама анализе и да такође овладају критеријумима за валидацију примењених метода анализе.			
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да заузму реалне ставове према микро- и макро-инструменталним аналитичким методама и истовремено ће знати да правилно изврше избор и примену одговарајуће методе у анализи комплексног узорка.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Принципи хроматографије. Класификација хроматографских метода. Хроматографија на колони. Миграција анализата. Запреминска и линерна брзина кретања. Теоријски платои. Квантитативни параметри ефикасности колоне. Оптимизација колоне. Параметри квалитета хроматографског раздвајања. Квалитативна и квантитативна хроматографска анализа. Гасна хроматографија. Стационарне фазе у гасној хроматографији. Квантитативна ГХ и примена. Течна хроматографија високе ефикасности (ХПЛЦ)-принципи. Поступак са растварачем и мобилном фазом. Колоне и пуњење. Заштитне колоне. Ширење пикова (broadening, fronting, tailing). Детектори. ЛЦ-МС системи. Развој методе. Јонска хроматографија. Ексклузивна хроматографија. Примена ЛЦ за квантитативну анализу. Молекуларна масена спектрометрија. Електронски судар-извори и спектри. Колизииони продуктни пикови. Јонизациони извори. Масени спектрометри. Улазни систем. Масени анализатори. ТОФ и јон-трап анализатори. Фуријевоа МС. Тандем МС. Мерење јонске струје. Идентификација чистих једињења. Хифенационе масено спектралне методе. Квантитативна примена масене спектрометрије. <i>Практична настава:</i> /ХПЛЦ одређивање физичко-хемијских параметара чисте супстанце – дистрибуциони коефицијент и константа дисоцијације слабе киселине. ХПЛЦ одређивање витамина Ц и Е у фармацеутским формулацијама. ХПЛЦ одређивање кверцетина у соку од поморандже. Еси мс испитивање специјације у комплексирајућим срединама - комплекси едта типа са прелазним металима.			
Литература 1. <i>Основе аналитичке хемије</i> , D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Школска књига, Загреб, I издање 1999. (превод). 2. <i>Principles of Instrumental Analysis</i> , D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, Copyright by Harcourt Brace & Company, Florida 1998.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Лабораторијске вежбе: / /	
Методe извођења наставе: Предавања, практична обука, студентска припрема семинара.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и		.....
семинар-и	25		

Студијски програм : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Механизми органских реакција				
Наставник: Бугарчић М. Зорица				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписана трећа година студија				
Циљ предмета Пружање студентима неопходне основе за објашњавање, а у извесним случајевима и предвиђање механизма реакција у зависности од структуре једињења и реакционих услова.				
Исход предмета Савладавање неопходних теоријских знања о механизмима органских реакција, као и могућностима примене у научно-истраживачком раду, преко предавања, самосталних семинарских радова и колоквијума. Студент стиче вештине за самостално испитивање механизма хемијске реакције помоћу знања стеченог на овом курсу. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета дају могућност студенту за даље усавршавање.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Класификација органских реакција. Начини раскидања веза. Енергија веза. Типови реагенаса. Енергетика и кинетика реакција. Методе за одређивање механизма. Интермедијерне честице. Нуклеофилне супституције. Електрофилне супституције. Слободно-радикалске супституције. Електрофилне адисије. Нуклеофилне адисије. Слободно-радикалске адисије. Елиминације. Премештања. Оксидације и редукције. <i>Практична настава:</i> Теоријске вежбе које следе наставне јединице са предавања, а односе се на решавање задатих проблема у оквиру испитиваних механизма органских реакција.				
Литература 1. <i>Механизми органских реакција</i> , Јован Миловановић, ПМФ, Крагујевац, 1992 (скрипта) 2. <i>Органска Хемија</i> , Stanly H. Pine, James B. Hendrickson, Donald J. Cram, George S. Hammond, Школска књига Загреб 1984 3. <i>Принцип органске синтезе</i> , др Живорад Чековић, Научна књига Београд 1992 <i>Помоћна литература:</i> 1. <i>Mechanism in organic chemistry</i> , Peter Sykes, Longman Scientific and Tehnical, 1981				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
2	2			
Методе извођења наставе. Предавања, колоквијуми, семинари, вежбе.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		
практична настава	5	усмени испт		50
колоквијум-и	40			
семинар-и				

Студијски програм: Дипломирани хемичар – за истраживање и развој, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Одабрана поглавља органске хемије				
Наставник: Бугарчић М. Зорица				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписана трећа година студија				
Циљ предмета Да се студентима омогући да боље савладају поједине области органске хемије са којима су се у оквиру основног курса само делимично упознали.				
Исход предмета Теоријска и практична знања које ће студенти стећи у оквиру овог предмета помоћи ће им у лакшем савладавању виших курсева органске хемије. Студент стиче вештине за самостално извођење многих хемијских реакција као и примену стеченог знања на друге области органске хемије. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета дају могућност студенту за даље усавршавање.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Функционализација угљоводоника. Интерконверзије функционалних група. Основни принципи формирања везе угљеник-угљеник. Реакције органометалних једињења. Основни принципи формирања везе угљеник-хетероатом. Реакције циклизације. Заштитне групе. Оксидације и редукције органских једињења. <i>Практична настава:</i> Теоријске вежбе које следе наставне јединице са предавања, а односе се на решавање задатих проблема.				
Литература 1. Морисон РТ, Бојд РН, <i>Органска хемија</i> , Либер, Загреб, 1984 2. З. Бугарчић, <i>Препаративна органска хемија</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 1997. 3. Ж. Чековић, <i>Експериментална органска хемија</i> , Београд 1995 4. Stanly H. Pine, James V. Hendrickson, Donald J. Cram, George S. Hammond, <i>Органска хемија</i> , Школска књига, Загреб, 1984 5. Ж. Чековић, <i>Принципи органске синтезе</i> , Научна књига Београд, 1992				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
2	2			
Методe извођења наставе. Предавања, колоквијуми, испит.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	50	
практична настава	5	усмени испит		
колоквијум-и	40			
семинар-и				

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Слободно-радикалске реакције			
Наставник: Милан Д. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета Кроз наставу која се одвија у оквиру курса Слободно-радикалске реакције студент хемије ће се боље упознати са хемијом слободних радикала, која је постала важан сегмент синтетичке методологије, и са достигнућима која су постигнута у овој области. Студенти ће се такође упознати са високо селективним методама за стварање радикалских интермедијера и са различитим методама у којима се овакви интермедијери могу применити.			
Исход предмета После положеног испита, може се сматрати да је студент разумео улогу и важност слободних радикала у савременој синтетичкој хемији, а стечена знања ће му омогућити ефикасније решавање синтетичких проблема. Стечена знања ће му нарочито бити корисна ако се буде бавио синтезом полимера, природних производа, биолошки-активних једињења и сложених органских молекула.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Слободни радикали – основе реактивности. Иницијатори и растварачи. Кинетика радикалских реакција. Реакције формирања радикала редуктивним методама. Реакције формирања радикала преузимањем помоћу органских једињења. Реакције формирања радикала преузимањем помоћу тиохидроксаминских естара. Стварање радикала методом трансфера атома или групе. Функционалне трансформације помоћу слободних радикала. Адиције са трансфером атома халогена. Циклизације са трансфером атома халогена. Адиције са трансфером атома водоника. Циклизације са трансфером атома водоника. Анелације са трансфером атома халогена. Реакције на неактивираним угљениковим атомима. Комбинације радикалских и нерадикалских реакција. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе обухватају експерименте усклађене са наставним јединицама.			
Литература 1. Петровић З., <i>Слободно-радикалске реакције у органској синтези</i> , Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1995. 2. Саичић Р. Н., <i>Синтетичке слободно-радикалске реакције: стварање везе угљеник-угљеник</i> , Универзитет у Београду, Хемијски факултет и И. Х. Т. М. - Центар за хемију, Београд, 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. Renaud P., Sibi M., <i>Radicals in organic synthesis</i> , Vol. 1, 2, Wiley-VCH, Weinheim, 2001			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2		Студијски истраживачки рад: /
Методе извођења наставе Предавања, наставни колоквијуми, теоријске вежбе, семинарски рад и домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Аналитика природних и отпадних вода			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да самостално изводе мерења и одређивања физичких и хемијских параметара у природним и отпадним водама у оквиру класичних и основних инструменталних метода анализе.			
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да правилно направе избор и примену одговарајуће аналитичке методе у комплетној анализи узорка природних и отпадних вода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Природне воде. Подземне и површинске воде. Вода за пиће. Отпадне воде. Узимање, конзервисање и припрема узорка воде за анализу. Физичка својства воде. Хемијски показатељи воде. Хемијска потрошња кисеоника. Неметали у природним и отпадним водама. Метали у природним и отпадним водама. Органске и биолошке загађујуће материје у води. Површински активне супстанце у води. Нафта и њени деривати у води. Пестициди у води. Избор и примена класичних и електрохемијских метода за одређивање параметара у природним и отпадним водама. Избор и примена оптичких метода за одређивање параметара у природним и отпадним водама. Земљиште. Анализа земљишта. Интерпретација резултата анализе вода. Интерпретација резултата анализе земљишта. <i>Практична настава:Вежбе.</i> Узимање, конзервисање и припрема узорка вода за анализу (комбинација теренског и лабораторијског рада). Одређивање електролитичке проводљивости природних вода. Потенциометријско одређивање рН узорка природних и отпадних вода. Фотометријско одређивање амонијака у природним водама. Одређивање утрешка перманганата у водама. Фотометријско одређивање растворних фосфата у природним водама. Одређивање тешких метала у води методом ААС. Одређивање алкалних метала у минералним водама методом пламене фотометрије. Одређивање фенола у отпадним водама. Фотометријско одређивање детерцената у природним и отпадним водама. Потенциометријско одређивање рН у узорцима земљишта. Одређивање мангана у земљишту методом ААС.			
Литература 1. Ранђел Михајловић, Аналитика природних и отпадних вода, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1988. 2. Н.Н. Rump, Н. Krist, Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil, VCH , Germany, 1992. 3. З. Станић, Скрипта за интерну употребу (предавања и вежбе).			
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, колоквијуми, 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 испт	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	20		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: основне академске студије			
Назив предмета: Међународне нормe стандардизације и акредитације			
Наставник: Весна Д. Милетић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из Система квалитета			
Циљ предмета: Циљ наставе на предмету Међународне нормe стандардизације и акредитације је едукација студената из области серије међународних стандарда који важе у процесу стандардизације и акредитације ради стицање теоријских и практичних знања за њихов самосталан рад у области увођења система квалитета у установама различитих профила			
Исход предмета: Едукацијом се студенти могу активно укључити у процесе везане за увођење система стандарда и акредитацију у установама различитих профила. Предвиђено је да студенти овладају развојем и увођењем система менаџмента квалитетом (QMC) као и интегрисаним менаџмент системима. Теоријска и практична знања из ове области треба да им помогну да испоље потпуну самосталност у раду.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Савремено пословање и актуелна филозофија квалитета; Систем менаџмента квалитетом (QMC); Стандардизација и стандарди (са кратким освртом на серију међународних стандарда ИСО 9000, Систем менаџмента животне средине - ИСО 14000, Менаџмент безбедношћу заштитом на раду - ИСО 18001, Менаџмент безбедношћу хране - ИСО 22000); Интегрисани менаџмент системи (ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 18001); АТС – Акредитационо тело Србије; Поступак акредитације (Развој и увођење QMC-а у предузећима хемијске индустрије; Програм обезбеђивања квалитета услуга хемијске лабораторије; Акредитација лабораторија према ИСО 17025); Акредитација високошколских установа; <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> У оквиру практичне наставе студенти су у прилици да практично упознају и усвоје знања из области кроз следећа два вида вежби: 1. Анализа студијаакредитованих институција– примери из праксе 2. Самостални рад у дизајнирању QMC-а			
Литература 1. Др. Павловић Милан, <i>Квалитет и интегрисани менаџмент системи</i> , Технички Факултет Михајло Пупин, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду 2006. <i>Помоћна литература:</i> 1. Акредитационо тело Србије („Службени гласник РС“ бр 96/06 и 24/11) 2. Акредитација у високом школству републике Србије, проф. др Ружица Николић, проф. др Вељко Малбаша, Београд, 2002			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе:2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методe извођења наставе: Сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом, употребом интерактивне табле и „Turning Technologies, LLC“ за потребе комуникације са студентима. Колоквијуми и семинари. Практична настава ће се изводити посетом предузећима која су или већ увеле ИСО стандарде или су у процесу увођења акредитације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	20	.....
семинар-и	20		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Молекулско моделирање 1			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања и вештине који ће им олакшати изучавање и истраживање неорганске, органске и органометалне хемије, помоћу молекулско-механичких и квантно-механичких метода.			
Исход предмета Студенти стичу елементарно знање у области моделирања хемијских интеракција помоћу молекулско-механичких и квантно-механичких метода. Студенти ће се оспособити да користе програмски пакет Spartan.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Површина потенцијалне енергије, теоријски модели (молекулска механика, Хартри-Фокова метода, базисни скупови), графички модели, оптимизација геометрије (равнотежне геометрије и прелазног стања). <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Упознавање са програмским пакетом Spartan, основне операције; органски молекули и групе молекула; неоргански и органометални молекули; симулација хемијских реакција. Студент треба да, уз помоћ наставника и асистента, уради један семинарски рад. То подразумева да рачунарске методе треба да се примене на лако разумљив хемијски проблем, и добијени резултати да се презентирају у писаном и усменом облику.			
Литература 1. С. Марковић, З. Марковић: Молекулско моделирање, ИСБН 978-86-81037-32-4, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, 2012. 2. Wavefunction, Inc., Irvine, CA, USA: Spartan '02, Tutorial and User's Guide.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практична обука, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	Може да утиче	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програми: Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Структурна неорганска хемија			
Наставник: др Снежана Рајковић, доцент			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година основних академских студија			
Циљ предмета Студенти ће стећи практична и теоријска знања о структури и особинама чврстог стања материје, елементима симетрије, операцијама симетрије и типовима кристалних решетке, као и методама за структурну карактеризацију комплексних једињења.			
Исход предмета Познавање елементима симетрије молекула и кристала. Препознавање типова кристалних решетке и тумачење паковања кристала. Познавање основа метода за структурну карактеризацију неорганских и комплексних једињења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Агрегатна стања материје. Чврсто агрегатно стање – особине и класификација. Опште особине кристала. Методе за добијање кристала. Геометријски елементи кристала. Спољашњи облик кристала (Хабитус). Унутрашња грађа кристала. Закон сталности углова. Закон рационалних односа. Елементарна ћелија кристала. Просторна кристална решетка. Симетрија и операције симетрије. Елементи макросиметрије: раван симетрије, осе симетрије, центар симетрије. Неправе осе ротације (ротоинверзионе и роторефлексионе осе). Елементи микросиметрије (транслација, раван клизећег рефлектовања, завртањске осе). Тачкасте групе симетрије. Кристални системи и типови кристалне решетке. Бравеове решетке. Паковања у кристалним структурама. Одређивање структуре монокристала. Минерали. <i>Практична настава:</i> 1. Добијање кристала 2. Одређивање елемената симетрије кристала на моделима 3. Операције симетрије 4. Кристалне класе и кристални системи 5. Бравеове решетке. Модели решетке 6. Ефикасност паковања у кристалима 7. Интерпретација ОРТЕП дијаграма			
Литература: 1. Ј. Карановић, Д. Полети, <i>Рендгенска структурна анализа</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003. 2. Д. Грденић, <i>Молекуле и кристали</i> , Школска књига, Загреб, 2005. 3. Н.Б. Милић, <i>Неорганска комплексна и кластерна једињења</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 1998. 4. Б. Прелесник, К. Анђелковић, Д. Радановић, Т. Тодоровић, Збирка задатака из кристалографије и рендгенске структурне анализе, Хемијски факултет, Београд, 2007 5. В. Е. Douglas, S-M. Ho, <i>Structure and chemistry of crystalline solids</i> , Springer Science+Business Media, Inc., USA, 2006			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:2	Вежбе:2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе Предавања, практична настава, теоријске-рачунске вежбе, семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	50
колоквијум-и			
семинар-и	10		
Студијски програми : Дипломирани хемичар-за истраживање и развој, Дипломирани хемичар-наставник хемије			

Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Хемија раствора			
Наставник : др Снежана Рајковић, доцент			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година Основних академских студија			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти прошире знања о течностима и растворима, и да стекну нова знања о растворљивости супстанци у одговарајућим растварачима, особинама добијених раствора и њиховој примени у пракси.			
Исход предмета Стечена знања ће омогућити боље познавање природе процеса растварања и солватације на основу понашања супстанци у растворима. Студенти ће овладати теоријским и практичним знањима неопходним за примену раствора у различитим областима хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Течно агрегатно стање. Особине течног агрегатног стања. Класификација течности. Међумолекулске интеракције. Уређеност течности. Растварачи. Подела растварача. Поларни протични и апротични растварачи. Диелектрична константа. Вода. Структура течне воде. Неполарни растварачи. Неводени растварачи (течни амонијак, течни флуороводоник, сумпорна киселина, бром-трифлуорид, азот(IV)-оксид). Суперкиселине. Термодинамичке особине чистих течности. Растварање гасова, течности и чврстих супстанци у течностима. Идеални и неидеални раствори. Раствори неелектролита. Колигативне особине раствора. Раствори електролита. Основни принципи растворљивости. Смеше растварача. Ефекат мешовитих растварача на хемијске равнотеже. Фазани дијаграми вишекомпонентних смеша. Правило фаза. Равнотеже у бинарном систему течност-пара, течност-течност и чврсто-течност. Колоидни раствори, подела и особине. Суспензије и емулзије. Јонске течности, структура и примена. Течни кристали. <i>Практична настава:</i> 1. Одређивање растворљивости и температурског коефицијента растворљивости 2. Одређивање површинског напона течности 3. Одређивање вискозитета течности 4. Потенциометријско одређивање pK_a вредности слабих киселина у води и мешовитом растварачу вода-етанол 5. Утицај растварача на кето–енолну таутомерну равнотежу. Спектрофотометријско испитивање. 6. Утицај растварача на брзину мутаротације глукозе. 7. Колоидни раствори			
Литература: 1. Д. Минић, А. Јовановић, <i>Физичка хемија</i> , Универзитет у Београду, Факултет за физичку хемију и Биолошки факултет, Београд, 2005. 1. J. Barret, <i>Inorganic Chemistry in Aqueous Solution</i> , The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2003 2. С. Е. Housecroft, А. G. Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i> , Person Education Limited, Esseh, England, 2008 2. Љ. Ђаковић, <i>Колоидна хемија</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2006			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Предавања, практична настава, семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	50
колоквијум-и			
семинар	10		

Студијски програм: Дипломирани хемичар - за истраживање и развој, Дипломирани хемичар - наставник хемије				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Филозофија и историја хемије				
Наставник: Фуртула Д. Борис				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 2				
Услов: /				
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ФИЛОЗОФСКИМ АСПЕКТИМА ХЕМИЈСКИХ НАУКА, КАО И О ИСТОРИЈИ ХЕМИЈЕ.				
Исход ПОЗНАВАЊЕ ОСНОВНИХ ЧИЊЕНИЦА О ФИЛОЗОФСКИМ АСПЕКТИМА ХЕМИЈСКИХ НАУКА И О ИСТОРИЈИ ХЕМИЈЕ.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> У оквиру овог предмета изучаваће се следеће: Хемијска знања пре настанка хемије. Настанак хемије у Александрији. Хемија у Сирији. Арапска алхемија. Јатрохемија. Почети савремене хемије – Boyle. Флогистонска теорија. Откриће гасова. Lavoisier. Davy i Faraday. Berzelius. Avogadro. Квантитативни хемијски закони. Атомска теорија. Електрохемија у 18. и 19. веку. Органска хемија у 18. и 19. веку. Liebig. Kekulé. Структура органских једињења. Откриће периодног система елемената. Менделјејев. Историја хемије у Србији. Сима Лозанић. Нека филозофска питања “старе” хемије. Витализам. Појмам атома у филозофији и науци. Филозофски проблеми у вези структуре молекула. Нека филозофска питања “модерне” хемије. Социолошки аспекти хемије и хемијске индустрије. Еколошки аспекти хемије и хемијске индустрије. Информатички аспекти хемије. <i>Практична настава:</i> /				
Литература 1. И. Гутман, М. Зејнилагич-Хајрић, И. Нуић, <i>Хисторијски развој хемије</i> , ПМФ Сарајево, Сарајево, 2012. 1. И. Гутман, <i>Изабрана поглавља из историје хемије</i> , ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2010. 2. Д. Грденић, <i>Повијест хемије</i> , Нови Либер, Загреб, 2001.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: /	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Предавање, семинари				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
семинари	60	Усмени испит		10
присуствовање на настави	30			

Студијски програм : Хемија			
Врста и ниво студија: Основне академске студије првог нивоа			
Назив предмета: Математичке методе у хемији			
Наставник: Фуртула Д. Борис			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 2			

Услов: /				
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О МАТЕМАТИЧКИМ МЕТОДАМА У ХЕМИЈЕ.				
Исход предмета ПОЗНАВАЊЕ ОСНОВНИХ ЧИЊЕНИЦА О МАТЕМАТИЧКИМ МЕТОДАМА У ХЕМИЈЕ				
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Теорија графова. Теорија група. Елементи линеарне алгебре. Бензеноидни системи и њихове математичке особине. Основни појмови о QSPR и QSAR. Кекулеове структуре. Кларова теорија. Теорија графова и молекулске орбитале. <i>Практична настава:</i> /				
Литература 1. И. Гутман, <i>Увод у хемијску теорију графова</i> , ПМФ Крагујевац, 2003. 2. I. Gutman, O. E. Polansky, <i>Mathematical Concepts in Organic Chemistry</i> , Springer-Verlag, Berlin, 1986.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: /	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Предавање, семинари				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
семинари	60	Усмени испит		10
присуствовање на настави	30			

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Хемија природних и отпадних вода			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан седми семестар			
Циљ предмета Проширивање знања о води.Упознавање са процесима за пречишћавање природних и отпадних вода. Одређивање параметара квалитета воде који су од посебног значаја јер су део стандардних поступака који се примењују у свакодневној пракси. Припремање студената за рад у лабораторијама, привреди, инспекцијским службама и институтима. Развијање свести о значају воде и потреби за њено очување.			
Исход предмета Оспособљеност за активно учење у: процесима прераде природних и отпадних вода, анализи ових вода и заштити воде од загађења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Значај воде и физичко-хемијске особине воде. Природни циклус воде. Подела и састав вода: атмосферске, површинске (реке, језера и мора), подземне воде. Дисперзије у води. Тврдоћа воде. Стабилност воде. Органске и неорганске супстанце у води. Узорковање вода. Анализа вода. Категоризација и квалитет вода. Параметри квалитета воде (физички - температура, боја), органолептички, физикохемијски (рН, тврдоћа, електропроводљивост, гасови у природним водама), сурогатни параметри (ХПК, БПК, укупни органски угљеник). Припрема воде за пиће: физичке и хемијске методе.Уклањање гвожђа и мангана. Примена јонских измењивача у технологији воде (дејонизација и омекшавање воде, уклањање нитрата и органских супстанци јонском изменом). Дезинфекција воде. Воде за употребу у индустрији. Отпадне воде индустрије и насеља. Процеси пречишћавања (обrade) отпадних вода. Физичко-хемијски и биолошки процеси обраде отпадних вода. Одлагање муља. Мониторинг квалитета вода. Контрола извора загађења вода. Основи стратегије очувања квалитета вода. Законска регулатива у сектору управљања водама. <i>Практична настава:</i> Боја и мутноћа воде; Електрична проводљивост и рН-вредност воде; Алкалитет и ацидитет воде; Тврдоћа воде; Омекшавање воде упортебом јонског измењивача; Десалинизација воде реверзном осмозом или електродијализом; Садржај хлорида и гвожђа у води; Деферизација воде брзом аерацијом и филтрацијом; Садржај сулфата и азотних једињења у води; Саржај активног и резидуалног хлора у води; Растворени кисеоник; Одређивање укупних органских материја у води; Пречишћавање воде активним угљем; Коагулација и филтрација; Одређивање оптималне дозе коагуланата и утицаја активне силицијумове киселине на коагулацију; Теренска анализа воде			
Литература 1. И. Гржетић, И. Брчески (уредници): Вода, квалитет и здравље; Мол д.д; Београд, 1999. 2. Снабдевање водом, приручник, треће допуњено и измењено издање, "Глас српски", Бања Лука и „Грађевинска књига“, Београд, 1999. 3. С. Гаћеша и М. Клашња, Технологија воде и отпадних вода, Београд, 1994. 4. Налков приручник за воду, друго издање, Frank N. Kemmer, Хемијска компанија Налко			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:2	Вежбе:2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе, очигледна настава			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	40	.....
семинар-и	20		

Студијски програм/студијски програми: Дипломирани хемичар - за заштиту животне средине			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Процена утицаја на животну средину			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Упознати студенте са законима из области заштите животне средине и упутити их на начин израде Студија о процени утицаја на животну средину.			
Исход предмета Усвојена неопходних знања за припрему и израду Студије о процени утицаја на животну средину као и способност сагледавања утицаја људске делатности на животну средину и учешће у заштити исте.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Појам и значај процене утицаја на животну средину. Важећи законски прописи у области заштите животне средине. Фазе у припреми пројекта о процени утицаја на животну средину (одлучивање о потреби процене утицаја, одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја и одлучивање о давању сагласности на Студију). Анализа осетљивости чинилаца животне средине, предвиђање непосредних и посредних штетних утицаја људске делатности на животну средине, као и мера за спречавање, смањење и отклањање штетних утицаја на животну средину и здравље људи. Студија о стратешкој процени и издавању интегрисане дозволе на животну средину. Завршне фазе у процесу процене утицаја. Учешће јавности у очувању животне средине. Анализа постојећих студија о процени утицаја на животну средину. <i>Практична настава:</i> Анализа важећих законских прописа у области заштите животне средине. Посета агенцијама које се баве израдама Студија. Израда Студије о процени утицаја на животну средину – семинарски рад.			
Литература 1. Скрипта за интерну употребу <i>Помоћна литература:</i> 2. Закон о заштити животне средине, Службени гласник Републике Србије, 2004. 3. Закон о процени утицаја на животну средину, Службени гласник Републике Србије, 2004. 4. Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину, Службени гласник Републике Србије, 2004. 5. Закон о планирању и изградњи, Службени гласник Републике Србије бр. 47/2003. 6. Закон о поступању са отпадним материјалом, Службени гласник Републике Србије бр. 25/1996. 7. Директива Савета 97/11/ЕЗ, од 3 марта 1997. којом се мења и допуњује Директива 85/337/ЕЕЗ о процени утицаја одређених јавних и приватних пројеката на животну средину. 8. Директива 2001/42/ЕЗ Европског парламента и Савета од 27. јуна 2001. о процени утицаја одређених планова и програма на животну средину			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:2	Вежбе:2	Други облици наставе:	
Студијски истраживачки рад:			
Методе извођења наставе: предавање, израда Студије, семинари, колоквијуми, примери из праксе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм: Дипломирани хемичар-наставник хемије			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Молекулско моделирање у настави хемије			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања и вештине у коришћењу молекулско-механичких и квантно-механичких метода, која ће им помоћи у преношењу знања о молекулима и хемијским реакцијама.			
Исход предмета Студенти стичу елементарно знање у области моделирања хемијских интеракција помоћу молекулско-механичких и квантно-механичких метода. Студенти ће се оспособити да користе програмски пакет Spartan, што значи да ће стећи вештину у креирању модела молекула и симулирања хемијских реакција. Ова знања су директно примењива на извођење наставе хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Површина потенцијалне енергије, теоријски модели (молекулска механика, Хартри-Фокова метода, базисни скупови), графички модели, оптимизација геометрије (равнотежне геометрије и прелазног стања). <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Упознавање са програмским пакетом Spartan, основне операције; органски молекули и групе молекула; неоргански и органометални молекули; симулација хемијских реакција. Студент треба да, уз помоћ наставника и асистента, уради један семинарски рад. То подразумева да рачунарске методе треба да се примене на лако разумљив хемијски проблем, и добијени резултати да се презентирају у писаном и усменом облику. Теме семинарских радова су такве да се добијени резултати могу применити у настави хемије.			
Литература Молекулско моделирање, ИСБН 978-86-81037-32-4, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, 2012. Wavefunction, Inc., Irvine, CA, USA: Spartan '02, Tutorial and User's Guide.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
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 испт	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програм : Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине				
Врста и ниво студија: Основне академске студије				
Назив предмета: Примењена биохемија микроорганизама				
Наставници: Солујић Славица				
Статус предмета: Изборни				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Уписан осми семестар				
Циљ предмета Циљ предмета је да студентима омогући савладавање знања из области биохемије и физиологије микроорганизама са посебним освртом на могућност примене ових знања у стручном и научном раду.				
Исход предмета: Студенти су овладали теоријским знањима и методама експерименталног рада у биохемији и физиологији микроорганизама, оспособљени су за праћење савремених достигнућа у овим областима и за примену стечених знања у одговарајућем подручју.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Карактеристике ћелије бактерија. Карактеристика ћелије гљива. Карактеристике ћелије биљака. Раст и размножавање микроорганизама. Метаболизам микроорганизама. Регулација метаболизма у микроорганизама. Селекција микроорганизама. Добијање чистих култура. Ензими микробиолошког порекла. Ферментације, анаеробна респирација, аеробна респирација. Токсини. Антибиотици. Бактериоцини. Пробиотици. Биотрансформација органских једињења. Биотрансформација неорганских једињења. Микробиолошка биотехнологија животне средине (пречишћавање отпадних вода, алтернатива пестицидима и минералним ђубривима). Биоремедијационе технике и биофертилизатори. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Добијање јабучне киселине. Добијање антибиотика. Добијање биолошког горива. Микробиолошки ензими у прехранбеној индустрији. Микробиолошка контаминација земљишта. Микробиолошка контаминација хране. Микробиолошка контаминација воде.				
Препоручена литература 1. Rose A. H. 1976. Chemical microbiology. 3d ed. Butterworths, London-Boston. 2. Albert G. Moat, John W. Foster, Michael P. Spector. 2003. Microbial Physiology (Fourth Edition). Wiley InterScience 3. Damian A. L., Davies J. eds. 1999. Pub Industrial Microbiology and Biotechnology, ASM Press Washington 4. Brock, TD: Biology of microorganisms, 2d ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc 5. Chemical Biology, D.Ekinci, In Tech, 2012. 6. Драгутин А. Ђукић, Vsevolod T. Jemcev, Микробиолошка биотехнологија, Графички атеље Дерета, Београд, 2003. 7. Љ. Несторова-Милојевић, С. Филиповић, Љ. Котева, Практикум из микробиологије са паразитологијом за студенте медицине и стоматологије, Универзитет у Нишу, Ниш, 1969.				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: /	Лабораторијске вежбе: 2	Студијски истраживачки рад: /	
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски радови, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		50
колоквијум-и	40	.....	
семинар-и				

Студијски програм: <i>Дипломирани хемичар-за заштиту животне средине</i>			
Врста и ниво студија: Основне академске студије			
Назив предмета: Основни токсиколошке анализе 2			
Наставник: Ненад Вуковић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију и одређивање токсичних супстанци у узорцима животне средине као и знањима и вештинама о припреми узорка за анализу токсичних супстанци.			
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања о микро методама које се користе за анализу токсичних супстанци у животној средини и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Основни и принцип Рендгенска спектрометрија Полариметрија,Рефрактометрија. Дифракциона анализа Биохемијска анализа:Узорак И узорковање Фиксација. Дехидратација. Добијање репрезентног узорка. Стабилност узорка. Узорковање И узорак у хемији хране козметици И фармацији. Течни узорак Чврсти узорак . Стандарди И референтни узорци. Вредновање експерименталних вредности И сумирање резултата. Анализа индустријских производа и њихових полутаната (обухвата области које нису обухвачене другим предметима: адитиви у прехранбеној индустрији, козметици, боје, текстилна влакна и др.. Методе ензимске анализе. Техника рада и припремање узорка Методе микроорганизама. Физичке методе. Хемијске методе. Испитивање преко лиганда (Имунолошка испитивања). Компететивна анализа, Не-компететивна анализа.. Имунохемијске методе..Методе одређивање и идентификацију протеина. Реагенси за ензимске анализе, руковање. Биохемијски реагенси за општу употребу. Одређивање оргоанофосфорних пестицида инхибицијом холинестеразе. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе обухватају лабораторијске експерименте које прате наставне јединице са предавања.			
Литература 1. R. Silverstein, F.Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> J.Wiley and Sons Inc. Sixth Ed. 1998. New York. 2. С.Милосављевић <i>Структурне Инструменталне Методе</i> , Универзитет у Београду 1994 3. С. Сукдолак, Н.Манојловић, О.Јовановић <i>Збирка задатака из структурних инструменталних метода</i> , Универзитет у Крагујевцу 1997. 4. P.Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1. D. A. Skoog, F.J. Holer T.A. Neiman: Принципи инструменталне анализе, Секција 5, Сепарационе методе Поглавље 26, 27, 28, 29 и 30 Saunderrs College,-Harcourt Brace College Publishers. 1998			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: Лабораторијске вежбе: 2	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми ,семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	(30 + 30) или	.....

семинар-и	20		
-----------	----	--	--