

ИНСТИТУТ ЗА ХЕМИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

Студијски програм

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ХЕМИЈА

за стицање првог степена високог образовања и стручног назива

Дипломирани хемичар

у оквиру кога су три модула:

- Дипломирани хемичар – Истраживање и развој
- Дипломирани хемичар – Професор хемије
- Дипломирани хемичар – Заштита животне средине

Крагујевац, 2019.

ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	Семестар	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
1.	X101	Општа хемија	1	ТМ	О	4	1	4		9
2.	M136	Математика 1	1	АО	О	4	3	0		7
3.	Ф197	Физика 1	1	АО	О	4	0	3		7
4.	K101	Енглески језик 1	1	АО	О	2	1	0		5
5.	X102	Неорганска хемија 1	2	ТМ	О	4	0	4		9
6.	X103	Аналитичка хемија 1	2	ТМ	О	2	1	4		7
7.	Ф198	Физика 2	2	АО	О	2	0	0		3
8.	K105	Енглески језик 2	2	АО	О	2	1	0		5
9.	X106	Органска хемија 1	3	ТМ	О	4	0	4		9
10.	X107	Физичка хемија 1	3	ТМ	О	4	1	3		8
11.	X108	Аналитичка хемија 2	3	НС	О	2	0	4		6
12.	X109	Органска хемија 2	4	НС	О	4	0	4		9
13.	X110	Физичка хемија 2	4	НС	О	4	1	3		8
14.	X111	Аналитичка хемија 3	4	НС	О	2	0	4		6
15.	X116	Инструментална аналитичка хемија 1	5	НС	О	3	0	4		8
16.	X117	Виша неорганска хемија	5	НС	О	4	0	4		9
17.	X118	Индустријска хемија 1	5	СА	О	3	0	3		6
18.	X119	Виша органска хемија	5	НС	О	4	0	0		6
19.	X175	Основе инструменталне аналитичке хемије	5	НС	О	2	0	2		4
20.	X143	Неорганска хемија 2	5	НС	О	4	0	4		8
21.	X150	Школски огледи у настави хемије	5	СА	О	1	0	3		3
22.	X176	Методика наставе опште и неорганске хемије	5	НС	О	2	0	2		6
23.	K109	Психологија	5	АО	О	2	0	0		4
24.	X147	Неоргански индустријски загађивачи	5	СА	О	3	0	3		6
25.	X133	Хемија атмосфере	5	СА	О	2	0	2		6
26.	X120	Хемија природних производа	6	ТМ	О	3	0	3		7
27.	X121	Индустријска хемија 2	6	СА	О	3	0	3		6
28.	X122	Органске синтезе 1	6	НС	О	2	0	6		8
29.	X177	Методика наставе органске хемије	6	НС	О	2	0	2		6
30.	X146	Органска хемија 3	6	НС	О	4	0	3		6
31.	K110	Педагогија	6	СА	О	2	0	0		4
32.	X152	Систем квалитета	6	НС	О	3	2	0		7
33.	X159	Биохемија примарних биомолекула	6	НС	О	3	0	3		7
34.	X148	Органски индустријски загађивачи	6	СА	О	3	0	3		6
35.	X166	Инструменталне структурне методе 1	7	СА	О	3	0	3		6
36.	X128	Биохемија	7	ТМ	О	3	0	3		6
37.	X130	Органске синтезе 2	7	НС	О	2	0	5		6
38.	X178	Методе и технике у настави хемије	7	НС	О	3	0	3		7
39.	X160	Основи токсиколошке анализе 1	7	НС	О	2	0	2		6
40.	X161	Биохемија секундарних биомолекула	7	ТМ	О	3	0	3		7
41.	X153	Методе анализе токсичних супстанци	7	СА	О	3	0	3		7
42.	X184	Стручна пракса	7	СА	О				6	3

43.	X186	Истраживачки рад../HEMIJA 2018/OAS 2018/Tabele/Tabela 5.2. Knjiga predmeta OAS HEMIJA/X184.doc	7	CA	O				1	2
44.	X170	Инструменталне структурне методе 2	8	CA	O	2	0	2		4
45.	X158	Органска хемија животне средине	8	CA	O	2	0	2		4
46.	X125	Механизми органских реакција	8	HC	O	2	2	0		4
47.	X129	Механизми неорганских реакција	8	HC	O	2	0	3		5
48.	X167	Увод у молекулско моделирање	8	CA	O	2	0	2		4
49.	X168	Хемија животне средине	8	HC	O	2	0	3		5
50.	X151	Школска пракса 1	8	CA	O	2	0	3		6
51.	X163	Основи токсиколошке анализе 2	8	CA	O	2	0	2		6
52.	X182	Стандарди у области заштити животне средине	8	CA	O	2	0	2		5
53.	X100	Завршни рад	8	CA	O				1	2

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА		
Назив предмета: X101 - Општа хемија		
Наставник: Зоран Д. Матовић		
Статус предмета: Обавезан (О)		
Број ЕСПБ: 9		
Услов: Уписана прва година 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. Студенти ће стећи способност за успешно разумевање и решавање хемијских проблема.		
Садржај предмета: Теоријска настава 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. Електрон. Протон. 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 релативних 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. Израчунавање 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. Пuffers. 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-дисперзни системи. Природна радиоактивност. Вештачке нуклеарне реакције. Ланчане нуклеарне реакције и производња нуклеарне енергије. Практична настава Основи лабораторијски прибор и основне лабораторијске операције. Одређивање еквивалента магнезијума. Одређивање молекулске масе угљеник(IV) - оксида (CO ₂) помоћу релативне гасне густине. Раздвајање компонената и одређивање процентног садржаја јода (I ₂), калијум - хромата (K ₂ CrO ₄) и силицијум(IV) - оксида (SiO ₂) у смешама. Одређивање воде у кристалохидратима. Раствори. Особине разблажених раствора. Брзина хемијске реакције. Хемијска равнотежа. Типови хемијских једињења. Хидролиза соли. Оксидо - редуционе реакције.		
Литература: <i>Основна литература:</i> 1. И. Филиповић, С. Липановић, <i>Општа и неорганска хемија (I део)</i> , Школска књига, Загреб, 1985. 2. П. Ђурђевић, М. Ђуран, <i>Општа и неорганска хемија са применама у биологији и медицини</i> , ПМФ Крагујевац, 2002. 3. Н. Л. Глинка, <i>Задачи и вежбе из опште хемије</i> , Научна књига, Београд, 1989. 4. В.И. Чешљевић, В. М. Леовац, Е. З. Ивеш, <i>Практикум неорганске хемије (I део)</i> , ПМФ, Нови Сад, 1997. <i>Помоћна литература:</i> 1. K. W. Whitten, R. E. Davis. M. L. Peck, <i>General Chemistry</i> , Saunders College Publishing, San Diego, 1996.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 4 + 1
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	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: М136 - Математика 1			
Наставник: Мирјана М. Лазић, Бранислав З. Поповић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ:7			
Услов:			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима о неким основним појмовима (скупови, релације, операције), бројевима (природни, цели, рационални, реални, комплексни), полиномима, као и о реалним низовима, реалним функцијама једне реалне променљиве, диференцијалном и интегралном 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. Основне особине полинома. Векторска алгебра. Реални низови. Појам функције и преглед елементарних реалних функција једне реалне променљиве. Гранична вредност реалне функције једне реалне променљиве. Извод. Диференцијал. Основне теореме диференцијалног рачуна. Тејлорова формула. Неодређени интеграл. Одређени интеграл и неке примене одређеног интеграла. <i>Практична настава</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. М. Петровић-Торгашев, М. Лазић: Збирка решених задатака из Математике 1, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет, Крагујевац, 2003. 5. П. М. Миличић, М. П. Ушћумлић: Збирка задатака из више математике I, Грађевинска књига, Београд, 2005.			
Број часова активне наставе 105		Теоријска настава: 4	
		Практична настава: 3	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		4	писмени испит
практична настава			усмени испит
колоквијум-и		46	
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: Ф197 - Физика 1			
Наставник: Радуловић М. Мирко			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана прва година студија.			
Циљ предмета Овладавање теоријским и практичним знањима из области физике обухваћених предметом Физика 1: механика, молекуларна физика, електромагнетизам.			
Исход предмета Самостално извођење експерименталних вежби, схватање физичких појава и процеса обухваћених садржајем предмета Физика 1.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод: Предмет и подела физике. <i>Физичке величине:</i> међународни систем јединица, димензије физичких величина, скаларне и векторске физичке величине. Механика: <i>Кинематика материјалне тачке:</i> брзина, убрзање, врсте кинематичких кретања. <i>Кинематика крутог тела:</i> угаона брзина, угаоно убрзање, линеарни елементи кретања тела при ротацији. <i>Динамика материјалне тачке:</i> основни закони динамике, сила и јачина гравитационог поља, силе трења, густина, закон одржања импулса, рад и снага силе, рад гравитационе силе, енергија механичког кретања, судари. <i>Динамика крутог тела:</i> центар масе, моменти инерције, силе и импулса, основна једначина динамике. <i>Статика:</i> услови мировања крутог тела, полуга. <i>Еластичне деформације чврстог тела:</i> истезање, смицање. <i>Механика флуида:</i> статика флуида, динамика идеалног флуида, динамика вискозног флуида. <i>Осцилаторно кретање:</i> линеарно хармонијско, пригушено, принудно. <i>Таласно кретање:</i> механички таласи, интерференција механичких таласа, одбијање и преламање механичких таласа, дифракција. 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</i> Лабораторијске вежбе: Одређивање густине чврстих и течних тела пикнометром. Одређивање убрзања Земљине теже математичким клатном. Одређивање коефицијента вискозности Стоксовом методом. Провера Шарловог закона: одређивање термичког коефицијента промене притиска. Одређивање топлотног капацитета калориметра. Одређивање специфичног топлотног капацитета чврстих тела. Провера Омовог закона једносмерне струје. Одређивање електрохемијског еквивалента бакра електролизом. Промена потенцијала дуж линеарног проводника. Провера линеарне зависности јачине струје од напона. Одређивање жичке даљине сочива.			
Литература 1. Владимир Пејчев: <i>Физика за студенте хемије и биологије (механика и молекуларна физика)</i> , Крагујевац 1996. 2. В. Дамјановић, С. Дрндаревић и С. Калезић: <i>Физичка мерења (за студенте свих смерова хемије и биологије)</i> , Београд 1998.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	
		Практична настава: 3	
Методе извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
			поена

активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми	10 + 10 + 15 + 15		
семинари			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K101 - Енглески језик 1			
Наставник: Љиљана М. Вукићевић-Ђорђевић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
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 Студенти су оспособљени за самостално коришћење стручне литературе на енглеском језику, припрему презентација и повезивање са градивом из осталих предмета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предавања су базирана на интеракцијском приступу. (Tenses; Uncommon plurals; Adjectives and adverbs; Articles; Passive voice; Word building) <i>Практична настава</i> Вежбе се реализују кроз: граматичке вежбе, вежбе слушања, преводилачке вежбе и сл.			
Литература English Language 1 / Chemistry – reading material (скрипта 2017) 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		Теоријска настава: 2	Практична настава: 1
Методе извођења наставе Комбинована интерактивна метода кроз предавања, вежбе и 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	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум-и	35		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X102 - Неорганска хемија 1			
Наставник: Снежана Рајковић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: Уписана прва година Основних академских студија			
Циљ предмета			
СТИцање савремених знања о добијању, својствима и примени елемената и њихових неорганских једињења.			
Исход предмета			
Студенти ће стећи основно знање о: 1. распрострањености, физичким и хемијским својствима одабраних хемијских елемената и њихових једињења. 2. лабораторијским и индустријским поступцима за добијање одабраних хемијских елемената и њихових једињења. 3. примени одабраних хемијских елемената и њихових једињења. Пеоред тога студенти ће бити оспособљени да самостално изводе експерименте и на основу експерименталних резултата анализирају хемијско понашање елемената и њихових неорганских једињења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Периодни систем елемената. Водоник. Елементи 18. групе. Елементи 17. групе. Елементи 16. групе. Елементи 15. групе. Елементи 14. групе. Елементи 13. групе. Елементи 2. групе. Елементи 1. групе. Прелазни елементи. Опште карактеристике <i>d</i> - и <i>f</i> -елемената. Координациона једињења. Елементи 3. групе. Лантаноиди и актиноиди. Елементи 4. групе. Елементи 5. групе. Елементи 6. групе. Особине и једињења хрома. Елементи 7. групе. Особине и једињења мангана. Елементи 8. 9. и 10. групе. 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. Особине и једињења бакара, сребра и злата. Елементи 12. групе. Особине и једињења цинка, кадмијума и живе.			
Практична настава: Водоник. Елементи 17. групе. Хлор, бром и јод. Елементи 16. групе. Кисеоник и сумпор. Елементи 15. групе. Азот и фосфор. Елементи 14. групе. Угљеник, силицијум, калај и олово. Елементи 13. групе. Бор и алуминијум. Елементи 1. и 2. групе. Елементи 6. и 7. групе. Хром и манган. Елементи 8. 9. и 10. групе. Гвожђе, кобалт и никал. Елементи 11. и 12. групе. Бакар и цинк. Неоргански препарати (три препарата).			
Литература			
1. Д. Полети, <i>Општа хемија (II део), Хемија елемената</i> , Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2000.			
2. И. Филиповић, С. Липановић, <i>Општа 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. Л. Глинка, <i>Задаци и вежбе из опште хемије</i> , Рударско-геолошки факултет Београд, Београд, 2007.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	
		Практична настава: 4	
Методе извођења наставе			
Предавања, колоквијуми, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	
активност у току предавања		5	
практична настава		15	
колоквијум-и		30	
семинар-и			
		Завршни испит	
		писмени испит	
		усмени испит	
		20	
		30	

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА		
Назив предмета: X103 - Аналитичка хемија 1		
Наставник: Зорка Д. Станић		
Статус предмета: Обавезни (О)		
Број ЕСПБ: 7		
Услов: Уписана 1. година студија.		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из квалитативне хемијске анализе и равнотежних процеса у хомогеним и хетерогеним системима, како би им омогућила даље савлађивање основних класичних метода квантитативне хемијске анализе, гравиметрије и волуметрије, које су саставни део савремених аналитичких метода.		
Исход предмета – 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, применом одговарајућих реагенса; – 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. Теорија електролитичке дисоцијације. Степен дисоцијације. Активитет јона. Теорије киселина и база. 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 анајона. Квалитативна хемијска анализа V, IV, III, II и I групе катјона. Квалитативна хемијска анализа анајона. „Spot-test” реакције.		
Литература 1. Р. Игов, Аналитичка хемија, Ниш, 1997. 2. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига (превод), 1999. 3. З. Станић, Скрипта за интерну употребу, 2017.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 2 + 1	Практична настава: 4
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - орална презентација, дијалогска метода, рачунске вежбе - рад у групама, колоквијуми, експерименталне вежбе, консултације.		

Оцена знања (максимални број поена: 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	утиче на оцену	парцијални испит	(10+10) или
практична настава	26	писмени испит	20
колоквијум-и	24	усмени испит	30
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: Ф198 - Физика 2			
Наставник: Радловић М. Мирко			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Положен предмет Физика 1.			
Циљ предмета Овладавање теоријским знањима из области физике обухваћених предметом Физика 2: електромагнетизам, оптика, топлотно зрачење, елементи теорије релативности, нуклеарна физика.			
Исход предмета Схватање физичких појава и процеса обухваћених садржајем предмета Физика 2.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Електромагнетизам: <i>Магнетно поље у вакууму:</i> 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. <i>Магнетне особине супстанције:</i> врсте магнетика, јачина магнетног поља и магнетизација магнетика, магнетне особине атома и молекула, магнетне особине магнетика. <i>Електромагнетна индукција:</i> Фарадејев закон електромагнетне индукције, узајамна индукција и самоиндукција, енергија магнетног поља, наизменичне струје, трансформатори, електричне осцилације, електромагнетно поље, диполни електрични осцилатор, електромагнетни спектар. Оптика: <i>Оптички део:</i> природа светлости, фотометрија, закони одбијања светлости, тотална рефлексија, преламање светлости кроз планпаралелну плочу, преламање светлости кроз призму, дисперзија светлости. <i>Геометријска оптика:</i> огледала, сочива, недостаци сочива, оптички системи, фотоапарат, око, лупа, микроскоп. <i>Физичка оптика:</i> интерференција светлости, дифракција светлости, дифракциона решетка. Изабрана поглавља модерне физике: <i>Топлотно зрачење:</i> апсолутно црно тело, Штефан-Болцманов и Винов закон зрачења. <i>Елементи теорије релативности:</i> принцип релативности у класичној механици, Ајнштајнова специјална теорија релативности. <i>Нуклеарна физика:</i> 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: <i>Физика за студенте хемије и биологије (електромагнетизам и изабрана поглавља модерне физике)</i> , Крагујевац 1996.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50

колоквијуми	25 + 25		
семинари			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K105 - Енглески језик 2			
Наставник: Љиљана М. Вукићевић-Ђорђевић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: положен испит из Енглеског језика 1			
Циљ предмета Овладавање стручном терминологијом, оспособљавање студената за коришћење стручне литературе, преписка на енглеском језику (Curriculum Vitae, e-mail, пословно писмо), израда презентација уз коришћење поузданих извора на Интернету			
Исход предмета Студенти су оспособљени за самостално коришћење стручне литературе на енглеском језику, припрему презентација и повезивање са градивом из осталих предмета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предавања су базирана на интеракцијском приступу; групни и индивидуални рад (Word building; Indirect speech; Conditionals; Prefixes and suffixes in Chemistry; Modifiers;) <i>Практична настава</i> Вежбе се реализују кроз: граматичке вежбе, вежбе слушања, преводилачке вежбе и сл.			
Литература English Language 2 / Chemistry – reading material (скрипта 2018) Michael Vince: <i>Advanced Language Practice</i> , Macmillan, 2009 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		Теоријска настава: 2	Практична настава: 1
Методе извођења наставе Комбинована интерактивна метода кроз предавања, вежбе и 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	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум-и	35		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X106 - Органска хемија 1			
Наставник: Бугарчић М. Зорица			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: Уписана друга година студијског програма			
Циљ предмета			
Циљ наставе на предмету Органска хемија I 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			
Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да стекне основу за разумевање и савладавање принципа органских реакција као и доказивање истих путем експерименталног рада. Студенти ће овладати основним знањима из органске хемије као и 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 и основни арени и кондензовани арени. Електрофилна ароматска супституција. Алкохоли. Етри. Епоксиди. Феноли. Тиоли. Сулфиди. 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.			
Литература			
1. Morison R., Bojd R., Organska hemija, VII izdanje, Zagreb 1990.			
2. Peter K., Volhard C., Organska hemija, Beograd, 2004.			
3. Marković Z., Petrović Z., Joksović 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		Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
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	20
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	40		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА		
Назив предмета: X107 - Физичка хемија 1		
Наставник: Славко Д. Раденковић		
Статус предмета: Обавезан (О)		
Број ЕСПБ: 8		
Услов: Положени испити: 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 Студенти који успешно положи испит имаће основна знања из горе наведених области Физичке хемије.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Основне карактеристике агрегатних стања материје. Идеални и реални гас: Закони за идеални гас и одступања код реалних гасова; једначина стања идеалног гаса; Van der Waals-ова једначина. Идеални гас у кинетичкој теорији; Maxwell-ов закон (расподела брзина у идеалном гасу). Први закон термодинамике; рад ширења. Енталпија; топлота хемијских реакција; термохемијски закони. Специфичне топлоте C_p и C_v; Мауег-ова једначина. Адијабатски процеси. Други закон термодинамике; Carnot-ова теорема; Carnot-ов циклус. Ентропија; температурска зависност ентропије; ентропија идеалног гаса; Clausius-Clapeyron-ова једначина. Основни појмови статистичке физике; Boltzmannov zakon; партициона функција; веза ентропије и статистичке физике. Helmholtz-ова енергија и Gibbs-ова енергија; Gibbs-Helmholtz-ова једначина. Трећи закон термодинамике. Хемијска равнотежа; хемијски потенцијал; промена Gibbs-ове енергије у хемијској реакцији; константа равнотеже хемијске равнотеже. Van't Hoff-ова једначина (зависност константе равнотеже од температуре). Снижење напона паре раствора. Осмоза и осмотски притисак. Van't Hoffova једначина за осмотски притисак раствора; идеални раствор. Електролиза; Faraday-еви закони електролизе. Моларна проводљивост; закон независног путовања јона (Kohlrausch-ов закон). Debye-Hückel-ова теорија јаких електролита. Електрична енергија електрохемијске ћелије; електромоторна сила. Реверзибилна електрохемијска ћелија и реверзибилне електроде. Температурска зависност електромоторне силе. Хемијске реверзибилне ћелије и њихове електромоторне силе. Електродни потенцијали; Nernst-ова једначина. Брзина хемијске реакције; закон о дејству маса. Кинетика хемијских реакција првог реда. Кинетика хемијских реакција другог и вишег реда. Сложене хемијске реакције и њихове кинетичке карактеристике. Arrhenius-ова једначина; теорија прелазног стања; енергија активације. <i>Практична настава.</i> Експерименталне вежбе служе да би студенти утврдили градиво које слушају на предавањима и разумели његове експерименталне аспекте: Густина течности (пикнометар; Mohr-Westphal-ова вага). Топлота неутрализације, топлота растварања и специфична топлота чврстог тела. Топлота испаравања течности; фазни дијаграма за бинарне смеше; криоскопско одређивање молекулске масе. Провера Онсагерове једначине; коефицијент активности H^+ јона; одређивање термодинамичких величина мерењем електромоторне силе. Константа брзине инверзије сахарозе; реакција Бјелоусова-Жаботинског.		
Литература С. Глестон, <i>Уџбеник физичке хемије</i> , Научна књига, Београд, 1975; И. Холцлајтнер Антуновић, <i>Општи курс физичке хемије</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000; С. Ђорђевић, В. Дражић, <i>Физичка хемија</i> , Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2010; И. Гутман, С. Раденковић, <i>Збирка задатака из физичке хемије 1</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 2008; Р. Коњевић, И. Холцлајтнер-Антуновић, Н. Ковачић, <i>Практикум из физичке хемије за студенте хемије</i> , Универзитет у Београду, Београд, 1985. <i>Помоћна литература:</i> Р. W. Atkins, J. D. Paula, <i>Physical Chemistry</i> , Oxford Univ. Press, Oxford, 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
Методе извођења наставе		

Предавања, експерименталне и теоријске (рачунске) вежбе, колоквијуми и семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	15	усмени испит	25
колоквијум-и	35		
семинар-и	5		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА		
Назив предмета: X108 - Аналитичка хемија 2		
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић		
Статус предмета: Обавезан (О)		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Општа хемија или Аналитичка хемија 1		
Циљ предмета Овладавање теоријским и практичним знањима из гравиметријске и волуметријске анализе и обраде резултата истих		
Исход предмета Самосталност у извођењу гравиметријских и волуметријских анализа једноставних и комплексних узорака		
Садржај предмета Теоријска настава Предмет аналитичке хемије и повезаност са другим областима хемије. Природа сигнала и типови мерења у аналитичкој хемији. Опште операције, опрема и посуђе за класичну анализу. Аналитичка вага. Узорковање и припрема узорка. Хемијска и физичка сепарација. Маса као аналитички сигнал. Реакције таложења. Растворљивост талога. Производ растворљивости. Формирање талога– теорија нуклеације и раста кристала. Формирање кристалних и колоидних талога. Филтрирање талога–врсте филтара. Сушење талога. Спаљивање талога. Жарење талога. Опште особине колоидних талога. Онечишћење талога: адсорпција, оклузија, инклузија. Поступци за пречишћавање талога: рекристализација, дигеровање, старење талога. Поступци за добијање кристалних талога. Хомогено таложење. Органска таложна средства. Таложење хидроксида, сулфида, фосфата, оксалата и карбоната. Селективно таложење. Гравиметријски фактор. Волуметрија. Волуметријске титрације. Титрациона крива (превојна и тачка еквиваленције). Линеарне и логаритамске титрационе криве. Једначина титрационе криве за случај коначне и повратне аналитичке реакције. Израчунавање концентрације анализата 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, Volhard-ова и Fajans-ова титрација. Употреба индикатора за одређивање ЗТТ у таложним титрацијама. Аргентометрија.Титрација халогенида и смеше халогенида. Грешке таложних титрација. Фактори који утичу на тачност титрације. Примена таложних титрација за анализу реалних узорака. Грешке мерења. Случајне и систематске грешке. Средња вредност, варијанса и стандардна девијација мерења. Интервал поверења мерења. Апсолутна и релативна грешка. Коефицијенат варијације. Упоредивање резултата независних мерења. Статистички тестови: Т и F тест. Одбацавање сумњивог резултата – Q тест. Практична настава Гравиметријско одређивање гвожђа; никла и цинка у смешама. Волуметријско одређивање: хлорида по Mohr-у, бромида по Volhard-у, јодида по Fajans-у; Анализа реалног узорка		
Литература 1. Р. Михајловић, Квантитативна хемијска анализа, Крагујевац, 2009. 2. Ј.Савић, М.Савић, Основи аналитичке хемије класичне методе, “Свјетлост“, Сарајево 3. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига-Загреб, 1999. 4. М. Б. Рајковић, Увод у аналитичку хемију, класичне основе. Београд, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 4
Методе извођења наставе Предавања, експерименталне вежбе, колоквијуми, писмени и усмени испит.		

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 : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X109 - Органска хемија 2			
Наставник: Петровић Д. Зорица			
Статус предмета: Обавезни (О)			
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 очекује се да студент може разумети физичко-хемијске особине органских једињења и именовати их према IUPAC-овој номенклатури. Такође би требало очекивати да ће стећи неопходна знања која се односе на трансформације функционалних група и механизме органских реакција (посебно реакције електрофилне и нуклеофилне супституције, нуклеофилне адиције на карбонилну групу, реакције карбанјона), и да ће моћи самостално да се баве анализом, синтезом и пзоловањем једноставних и сложенијих органских једињења.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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). Амини: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције, базност амина, реакције (алкиловање, превођење у амиде, сулфоноване ароматичних амина, супституција у прстену ароматичних амина, реакције са азотастом киселином). Диазонијум соли: добијање и реакције, синтезе помоћу диазонијумових соли. 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. Нуклеинске киселине.			
Практична настава:			
Вежбе прате предавања у смислу да се изводе карактеристичне реакције класе једињења каја се обрађују на предавању и синтетише одговарајући једноставнији препарат.			
Литература			
1. R.Morison, R.Bojd, Органска хемија, VII издање, Загреб 1990. 2. K.P.C, Vollhardt., N.E.Schore: Органска хемија - структура и функциј, Дата статус, Београд, 2004. 3. Марковић З., Петровић З., Јоксовић Љ., Практикум из органске хемије, ПМФ-Крагујевац, 1996.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
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 испит	
колоквијум-и	40		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА		
Назив предмета: X110 - Физичка хемија 2		
Наставник: Славко Д. Раденковић		
Статус предмета: Обавезан (О)		
Број ЕСПБ: 8		
Услов: Положен испит Физичка хемија 1		
Циљ предмета		
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОДАБРАНИХ ОБЛАСТИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ (АТОМИСТИКА И СРОДНЕ ОБЛАСТИ).		
Исход предмета		
Студенти који успешно положи испит имаће основна знања из горе поменутих области Физичке хемије.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава.</i> Спектар електромагнетних таласа; основне особине спектара; закони апсорпције. Зрачење црног тела; закони зрачења црног тела; Planck-ова формула за зрачење црног тела. Специфичне топлоте црних тела. Рендгенски зраци. Фотоелектрични ефекат; Einstein-ова теорија фотоелектричног ефекта; фотон. Franck-Hertz-ов оглед. Нуклеарна теорија атома; Rutherford-ов експеримент. Наелектрисање атомског језгра; Mosley-ев закон. Спектар водониковог атома; Bohr-ова теорија водониковог атома. Честице и таласи; de Broglie-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. Електронска структура вишеелектронских атома; атом хелијума. Паулијев принцип искључења; фермијони и бозони. Симетрија молекула. Молекул водоника, хемијска веза; врсте хемијске везе. Метода валентне везе; метода молекулских орбитала. Ротациони спектри двоатомских молекула. Вибрациони спектри двоатомских молекула. Изотопи. Неутрон. Основне особине атомског језгра. Силе у атомском језгру. Дефект масе. Нуклеарна магнетна резонанција. Електрон и позитрон; честице и античестице. Лептони и хадрони; фундаменатлне 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; неутрино; γ-зрачење. Вештачке нуклеарне трансформације; вештачка радиоактивност. Фисија; нуклеарни реактор; атомска бомба. Фузија; нуклеарни процеси у звездама. <i>Практична настава.</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. Списак вежби: Gibbs-ова и Freundlich-ова адсорпциона изотерма. Апсорпциони спектар и провера Беровог закона; спектрофотометријско одређивање константе стабилности $[\text{FeSCN}]^{2+}$ комплекса. Одређивање Rydberg-ове константе и енергије јонизације за Н атом. Интерпретација таласне функције (компјутерска симулација). Конструисање молекулско орбиталних дијаграма за мале молекуле (теоријска вежба).		
Литература		
С. Мацура, Ј. Радић-Перић, <i>Атомистика</i>, Службени лист, Београд, 2004; В. Вукановић, <i>Атомистика</i>, Научна књига, Београд, 1977; С. Глестон, <i>Уџбеник физичке хемије</i>, Научна књига, Београд, 1975; С. Ђорђевић, В. Дражић, <i>Физичка хемија</i>, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2010; Р. Коњевић, И. Холцлајтнер-Антуновић, Н. Ковачић, <i>Практикум из физичке хемије за студенте хемије</i>, Универзитет у Београду, Београд, 1985. <i>Помоћна литература:</i> P. W. Atkins, J. D. Paula, <i>Physical Chemistry</i>, Oxford Univ. Press, Oxford, 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
Методе извођења наставе		
Предавања, експерименталне и теоријске (рачунске) вежбе, колоквијуми и семинари.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	15	усмени испит	25
колоквијум-и	35		
семинар-и	5		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X111 - Аналитичка хемија 3			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана 2. година студија, положен испит из предмета Аналитичка хемија 1.			
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 завршне тачке титрације 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 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> Припремање и стандардизација раствора натријум-хидроксида. Одређивање сумпорне киселине. Одређивање фосфорне киселине. Одређивање борне киселине. Припремање и стандардизација раствора комплексона III. Одређивање цинка комплексометријски. Одређивање бакра комплексометријски. Припремање и стандардизација раствора калијум-перманганата. Перманганометријско одређивање гвожђа. Припремање раствора калијум-бромата. Броматометријско одређивање арсена. Испитна анализа.			
Литература 4. Ј. Савић, М. Савић, Основи аналитичке хемије, ИП Свјетлост, Сарајево, 1990. 5. М. Рајковић, К. Карљиковић-Рајић, Б. Вучуровић, С. Ђорђевић, Аналитичка хемија – елементи теорије са задацима, Савремена администрација, Београд, 1993. 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:		Теоријска настава: 2	
Практична настава: 4			
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - орална презентација, дијалогска метода, рачунске вежбе - рад у групама, колоквијуми, експерименталне вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена: 100)			
Предиспитне обавезе		Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања	утиче на оцену	парцијални испит	(10+10) или
практична настава	26	писмени испит	20
колоквијум-и	24	усмени испит	30

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА
Назив предмета: X116 - Инструментална аналитичка хемија 1
Наставник: Андрија Ћирић
Статус предмета: Обавезни (О)
Број ЕСПБ: 8
Услов: Положени испити из предмета Аналитичка хемија 3 или Физичка хемија
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. Кондуктометрија. Директна кондуктометрија и кондуктометријске титрације. Успостављање потенцијала на електроди. Нернстова једначина. Потенциометрија. Врсте електрода. Директна потенциометрија и потенциометријске титрације. Јон селективне електроде. Поларизација електрода – електрохемијска и концентрациона. Електролиза. Електрогравиметрија. 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. Апсорпција и емисија електромагнетског зрачења. Закони апсорпције електромагнетског зрачења. Колориметрија. Атомска апсорпциона спектрофотометрија. Методе атомске емисионе спектроскопије; спектрографија и пламена фотометрија. Избор и примена инструменталних метода у анализи реалних узорака. <i>Практична настава</i> Програм вежби: 1. Мерење проводљивости и израчунавање константе ћелије. 2. Кондуктометријска таложна титрација. 3. Кондуктометријска титрација смеше слабе и јаке киселине. 4. Мерење електромоторне силе компензационом методом. 5. Потенциометријска киселинско-базна титрација. 6. Потенциометријско мерење рН раствора јон селективном електродом. 7. Потенциометријска таложна титрација. 8. Одређивање напона разлагања датог система. 9. Одређивање бакра брзом електролизом. 10. Кулометријска титрација. 11. Снимање волтамограма дате супстанце. 12. Цикловолтаметрија 13. Амперометријска титрација. 14. Одређивање таласних дужина спектралних линија хелијума. 15. Одређивање бакра методом стандардне серије. 16. Одређивање калијум перманганата Дибосковим колориметром. 17. Фотоколориметријско одређивање гвожђа. 18. Одређивање састава и стабилности комплекса спектрофотометријски. 19. Спектрофотометријско одређивање кобалта (II) и хрома (III) у смеси. 20. Спектрофотометријско одређивање константе дисоцијације. 21. Одређивање метала у раствору методом ААС.
Литература 1. Основе електроаналитичке хемије, Д. Манојловић, Ј. Мутић, Д. Шеган, Хемијски факултет, Београд, 2010. 2. Оптичке методе, М. Тодоровић, В. Антонијевић, П. Ђурђевић, Хемијски факултет, Београд, II издање 1997. 3. Основе аналитичке хемије, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Школска књига, Загреб, 1999. 4. Лабораторијски приручник, И. Филиповић, П. Сабиончело, I део – књига друга, Техничка књига, Загреб, II издање, 1978.

Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3		Практична настава: 4	
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми и практична настава (експерименталне вежбе).					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена		Завршни испит	
поена				поена	
активност у току предавања		5		писмени испит	
практична настава		15		усмени испит	
колоквијум-и		30			
Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА					
Назив предмета: X117 - Виша неорганска хемија					
Наставник: Јована Богојески					
Статус предмета: Обавезан (О)					
Број ЕСПБ: 9					
Услов: Неорганска хемија 1 и Физичка хемија 1					
Циљ предмета					
Циљ наставе на предмету Виша неорганска хемија јесте да студенти науче, разумеју и савладају градиво које им се презентује. У оквиру предмета студенти ће стећи одређена теоријска и практична знања, која ће им користити у каснијем раду. Током овог курса неорганске хемије студенти ће стећи нова знања о хемијској вези, комплексима метала, укључујући и органометална једињења, кластере метала као и основе хомогене и хетерогене катализе.					
Исход предмета					
Савладавањем градива из предмета Виша неорганска хемија, треба студентима да омогући познавање и разумевање процеса у које су укључени јони метала а пре свега разумевање улоге комплекса метала од катализе до живих организама. Такође биће оспособљени да синтетишу жељена једињења, пречисте их, сниме различите спектре и на основу анализе добијених спектра претпоставе структуру.					
Садржај предмета					
Теоријска настава					
У оквиру овог предмета изучаваће се: Типови хемијске везе (ковалентна, јонска и метална веза) са становишта теорије валентне везе и теорије молекулских орбитала, водонична веза, локализована и делокализована π веза, полицентричне везе, јонске течности, координациона једињења, теорија координације, централни јон метална, лиганди, геометријска структура комплекса, симетрија молекула комплексних једињења, изомерија и магнетне особине комплексних једињења, теорија валентне везе-комплексна једињења, теорија лигандног поља, Јан-Телеров ефекат, молекулско-орбитална теорија-комплексна једињења, хидратација и хидролиза јона метала, комплекси у раствору, константе стабилности комплексних једињења, тврде и меке киселине и базе, кластерна једињења, органометална једињења, хомогена и хетерогена катализа.					
Практична настава					
Експерименталне вежбе обухватају самосталну синтезу 6 препарата, њихово пречишћавање и карактеризација помоћу различитих метода (IR, UV-VIS, NMR).					
Литература					
1. Н. Милић, <i>Неорганска комплексна и кластерска једињења</i> , ПМФ Крагујевац, 1998.					
2. С. Д. Зарић, <i>Хемија прелазних метала</i> , Хемијски факултет, Београд, 2008.					
3. С. Е. Housecroft, A. G. Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i> , Person Education Limited, Esseh, England, 2012.					
4. Ж. Д. Бугарчић, Р. М. Јелић, Б. В. Петровић, <i>Синтеза и карактеризација комплексних једињења – практикум</i> , ПМФ Крагујевац, 2010.					
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4		Практична настава: 4	
Методе извођења наставе					
Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе					
Оцена знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		поена		Завршни испит	
поена				поена	

активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	15	усмени испит	20
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X118 - Индустијска хемија 1			
Наставник: Јована Богојески			
Статус предмета: Обавезан (О)/Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
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, цемента). Познавање индустријских процеса производње и прераде различитих неорганских материјала омогућава студенту несметано укључивање у савремене технолошке токове након завршених студија.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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. Горива. Топлота. Грађевински материјали (гипс, креч, цемент). Стакло. Керамика. Металургија (Гвожђе. Челик. Феро-легури. 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. Неоргански материјали.			
Практична настава			
Експерименталне вежбе су разноврсне и обухватају одрђивање различитих параметара (тврдоћа воде, омекшавање воде, сумпор-диоксида и друго), као и поступке за добијање неких материјала (стакло, метала редукцијом оксида, легура итд.).			
У оквиру практичне наставе организује се посета фабрикама, како би студенти имали прилику да се боље упознају са процесма производње.			
Литература			
1. Д. Виторовић, Хемијска технологија, Научна књига, Београд, 1990.			
2. П. Пфендт, К. Стојановић, А. Михајлиди-Зелић, Д. Релић: Практикум из индустријске хемије са радном свеском, Хемијски факултет Универзитета у Београду, 2012.			
Помоћна литература			
М. А. Benvenuto, Industrial Inorganic Chemistry, Walter de Gruyter, Немачка, 2015.			
К. Н. Buchel, Н.-Н. Moretto, Р. Woditsch, Industrial Inorganic Chemistry, WILEY-VCH, Немачка, 2000.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе			
Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	10
практична настава	15	усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X119 - Виша органска хемија			
Наставник: Петровић П. Владимир			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит Органска хемија 2			
Циљ предмета			
Комплетирање знања из органске хемије која се односе на структуру и статичку стереохемију молекула. Савладавањем знања која се тичу електронских ефеката у органским молекулама студенти ће моћи да схвате утицај ових ефеката на киселост и 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 тематске целине типа: електронски ефекти у органским молекулама, равнотеже у системима типа киселина-база, утицај стереохемијских ефеката на структуру и реактивност органских једињења и конформациону анализу неких ацикличних и цикличних органских једињења, 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 физичко-хемијске особине тих једињења и њихово понашање у биолошким системима и биохемијским процесима.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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			
Практична настава:			
Литература			
1. М.Љ. Михаиловић, Основи теоријске органске хемије и стереохемије, Грађевинска књига, Београд, 1990. 2. Стојановић Г, Органска стереохемија, Природно-математички факултет у Нишу и аутор, Ниш, 2007. 3. М. Баранац-Стојановић, Збирка задатака из стереохемије са решењима, Хемијски факултет, Београд, 2013.			
Помоћна литература:			
1. К. Р. С. Vollhardt, N. Shore, W. H. Freeman and Company, Organic Chemistry, II i IV америчко издање, (1994,2003),превео и уредио Б. Шолаја, Дата статус, Београд, 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
Методе 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	40
практична настава	0	усмени испит	
колоквијум-и	40		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X175 - Основе инструменталне аналитичке хемије			
Наставник: Андрија Ћирић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписана трећа година, положени испити из Аналитичке хемије 2 и Аналитичке хемије 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 пренесу стечено знање ученицима и тиме приближе савремене инструменталне аналитичке методе мерења.			
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 и да сазнања из ове области пренесу ученицима кроз теоријску и практичну наставу.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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. 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 волатаметрија. 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. Аутоматизација инструменталних метода анализе.			
Практична настава			
Програм вежби: 1. Мерење проводљивости и израчунавање константе ћелије. 2. Кондуктометријска таложна титрација. 3. Мерење електромоторне силе компензационом методом. 4. Потенциометријска киселинско-базна титрација. 5. Потенциометријско мерење рН раствора јон селективном електродом. 6. Одређивање бакра брзом електролизом. 7. Кулометријска титрација. 8. Цикловолтаметрија 9. Одређивање калијум перманганата Дибосковим колориметром. 10. Фотоколориметијско одређивање гвожђа. 11. Спектрофотометријско одређивање кобалта (II) и хрома (III) у смешаи. 12. Одређивање метала у раствору методом ААС.			
Литература			
1. Основе електроаналитичке хемије, Д. Манојловић, Ј. Мутић, Д. Шеган, Хемијски факултет, Београд, 2010.			
2. Оптичке методе, М. Тодоровић, В. Антонијевић, П. Ђурђевић, Хемијски факултет, Београд, II издање 1997.			
3. Основе аналитичке хемије, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Школска књига, Загреб, 1999 (превод).			
4. Лабораторијски приручник, И. Филиповић, П. Сабиончело, I део – књига друга, Техничка књига, Загреб, II издање, 1978.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми и практична настава (експерименталне вежбе).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	
поена		Завршни испит	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и			
30			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X143 - Неорганска хемија 2			
Наставник: Биљана Петровић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Неорганска хемија 1, Физичка хемија 1			
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 синтетишу и карактеришу различита комплексна једињења и испитују њихове особине.			
Исход предмета Савладавањем градива из предмета Неорганска хемија 2 студенти ће бити теоријски оспособљени и стећи ће вештине и способност да самостално изводе различите реакције синтезе комплексних једињења, пречисте их и карактеришу применом различитих експерименталних метода. У оквиру предмета студенти ће такође стећи знања и вештине у детаљном испитивању реакција синтезе и механизма грађења комплексних једињења применом савремених експерименталних метода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Типови хемијске везе (јонска, ковалентна, метална). Хомонуклеарни и хетеронуклеарни двоатомни молекули. Вишеатомски молекули. Локализована и делокализована π -веза. Јонски молекули. Јонске структуре. Полицентричне везе. Водонична веза. Координациона једињења. Теорија координације. Лиганди. Подела лиганата. Хелатни ефекат. Геометријска структура комплекса. Изомерија. Хемијска веза код комплексних једињења. Донорско-акцепторска теорија. Теорија лигандног поља. Теорија молекулских орбитала. Комплекси са π -везом. Јан-Телеров ефекат. Органометална једињења. Хидратација и хидролиза. Константе стабилности. Кисело-базне особине комплекса. Тврде и меке киселине и базе. Кластерна једињења. Хемијска кинетика. Утицај различитих физичких и хемијских параметара на брзину хемијске реакције (температуре, притиска, јонске јачине, природе растварача, pH, итд.). Експерименталне методе за брзе и споре реакције. Математичка обрада експерименталних података. Веза активационих параметара и типа механизма. Класификација супституционих реакција. Реакције супституције комплексних једињења. Механизам супституције октаедарских, квадратно-планарних и тетраедарских комплекса. Редокс реакције. <i>Практична настава:</i> Самостална синтеза 5 препарата, њихово пречишћавање и карактеризација помоћу различитих експерименталних метода (IR, UV-VIS, NMR). Испитивање кинетике и механизма реакције супституције комплексних једињења.			
Литература <i>Основна литература:</i> 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, A. 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. 4. С. Зарић, <i>Хемија прелазних метала</i> , Хемијски факултет, Београд, 2008.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	
Практична настава: 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	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X150 - Школски огледи у настави хемије			
Наставник: Ратковић Р. Зоран			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов:			
Циљ предмета			
Циљ наставе на предмету Школски огледи у настави хемије је упознавање студената са методским принципима у настави хемије, као и приступу и и практичном извођењу огледа из одабраних области. Критеријуми при одабиру огледа који се раде.			
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 реактаната при раду...), одговорност (пажљиво извођење експеримената, како би се избегле нежељене последице) ...			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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			
Практична настава (Лабораторијске вежбе):			
Илустрација наставних јединица помоћу експеримената у лабораторији			
Литература			
1. Р. Халаши, М. Кеслер, Методика наставе хемије и демонстрациони огледи, Научна књига, Београд 1976			
2. Хемијски покуси, С. Ивезић, Ј. Херак, Издавачки завод Хрватске, Загреб 1949			
Помоћна литература			
1. Н. W. Roesky, Chemical Curiosities, VCH 1997			
2. I. Perina, Kemijski pokusi u optičkoj izvedbi, Školska knjiga, Zagreb, 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 1	Практична настава: 3
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 програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X176 - Методика наставе опште и неорганске хемије			
Наставник: Јелена Ђурђевић Николић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 6			
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 Студенти би требало да 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 Теоријска настава 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. Практична настава 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			
Литература 1. Драгица Тривић, Методика наставе хемије 1, Београд, 2007. 2. Сегединац М., Методика наставе хемије, Нови Сад, 2004. 3. Николајевић Р., Методика наставе хемије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1999. 4. Милан Сикирица, Методика наставе хемије, Школска књига, Загреб 2003. 5. Уџбеници за основну и средњу школу, курикулуми из различитих земаља			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања и теоријске вежбе, ваннаставне активности, семинари, радни задаци, дискусије			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	60
колоквијум-и			
семинар-и	20		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K109 – Психологија			
Наставник: Дарко В. Хинић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: уписана 3. година студија			
Циљ предмета			
Усвајање основних појмова из психологије, упознавање са главним садржајима и методама процеса педагошког рада наставника из угла психолошких наука, упознавање са резултатима савремених истраживања у психологији образовања, креативног и стваралачког мишљења. Оспособљавање студената да разумеју основне психолошке процесе који се одвијају у наставној средини и њихов значај за функционисање свих појединаца укључених у тај процес.			
Исход предмета			
Разумевање и активно коришћење појмова из педагошке, опште и развојне психологије. Оспособљавање за самостално читање и анализу радова из ових области као значајног елемента проширивања базе знања будућих наставника. Могућност да при обради одређеног проблема из области педагошког рада критички и смислено користе више извора информација из различитих грана психологије.			
Садржај предмета			
Предмет, развој и методе психологије. Развитак психичког живота људи. Адолесценција. Перцепција и пажња. Учење: Појам, врсте, чиниоци, мотивација за учење. Памћење и мишљење. Емоције и Мотивација. Фрустрације и конфликти. Ставови и предрасуде. Личност. Појмови и методе педагошке психологије. Испитивање и оцењивање знања. Посебни проблеми у школском окружењу.			
Литература			
1. Никола Рот: <i>Опита психологија</i> . Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2010.			
Одабрана поглавља			
2. Лидија Вучић: <i>Педагошка психологија</i> . Београд, Друштво психолога Србије, 2003.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 0
Методе извођења наставе			
Усмена излагања праћена аудио-видео презентацијама и наставним филмовима (вербално-текстуална и демонстративно-илустративна). Групне и индивидуалне активности студената, семинарски и домаћи радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени и усмени испит	50
практична настава			
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програми: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X147 - Неоргански индустријски загађивачи			
Наставник: Срећко Трифуновић			
Статус предмета: Обавезан (О)/Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
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, као и оспособљавање за рад у привреди и предузећима који као продукте имају неорганске индустријске загађиваче.			
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања преко предавања, самосталних семинарских радова, колоквијума и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби. Оспособљавање студената за откривање, испитивање и правилно руковање неорганским отпадом, као и предузимање мера заштите од загађења.			
Садржај предмета Теоријска настава 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 ...). Практична настава Добијање легура, стакла, керамике. Анализа природних и отпадних вода. Одређивање појединих физичких и хемијских карактеристика воде. Анализа угља. Анализа вештачких ђубрива.			
Литература Основна: 1. Др Драгомир Виторовић, Хемијска технологија, Научна књига, Београд 2. Др Д. Марковић, Ш. Ћармати, И. Гржетић, Д. Беселиновић, Физичко-хемијски основи заштите животне средине, књига 2, Извори загађивања, последице и заштита, Универзитет у Београду, Београд, 1996. 3. Stanley Manahan, Environmental Chemistry, Tenth Edition, CRC Press, February 16, 2017, ISBN 9781498776936 4. Rachel Carson, Linda Lear, Edward O. Wilson, Silent Spring, Houghton Mifflin Company; Anniversary Edition, October 22, 2002, ISBN-13: 978-0618249060 ISBN-10: 0618249060 Помоћна: 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	Теоријска настава: 3		Практична настава: 3
Методе извођења наставе Настава се реализује кроз предавања, експерименталне вежбе, семинаре, као и посете различитих предузећа, потенцијалних загађивача. У употреби је Мудл (енг. Moodle), за електронско учење на даљину; У току су даље активности са акцентом на увођењу алата попут Wariall-а и ОЕД (дотупних едукационих ресурса) у процес наставних активности.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5		
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X133 - Хемија атмосфере			
Наставник: Биљана Петровић			
Статус предмета: Обавезан (О)/Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана трећа година студија			
Циљ предмета Циљ наставе на предмету Хемија атмосфере је да студенти стекну одређена теоријска и практична знања о основним компонентама атмосфере, хемијским процесима у атмосфери, загађивачима и ефектима (локалног и глобалног карактера) које проузрокује неконтролисана емисија загађивача у атмосферу.			
Исход предмета Савладавањем градива из предмета Хемија атмосфере студенти ће бити упознати са основним карактеристикама атмосфере, природно и антропогено емитованим загађивачима, хемијским процесима у атмосфери, као и са негативним ефектима глобалног и локалног карактера. Такође ће студенти стећи вештине у експерименталном раду везаном за испитивање количине неких загађивача у атмосфери.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Настанак атмосфере. Функције атмосфере.Карактеристике атмосфере. Слојеви атмосфере. Температурски профил атмосфере. Промена притиска и густине са висином. Вертикално и horizontalno кретање гасова. Фотохемијски процеси у атмосфери. Атмосферски азот. Атмосферски кисеоник. Атмосферски CO ₂ , водена пара у атмосфери. Метан. Јони и радикали у атмосфери. Хидроксил и хидроперокси радикал. Полутанти. Извори загађивача ваздуха. Неоргански загађивачи. Једињења сумпора. Оксиди азота. Амонијак. СО. CO ₂ . Гасовита једињења флуора и хлора. Метали. Органски полутанти. Волатилна органска једињења (ВОЈ). Алифатични угљоводоници. Ароматични угљоводоници. Алдехиди и кетони. Органска кисеонична једињења. Органска азотна једињења. Органосумпорна једињења. Органски халогениди. Хемијски процеси у атмосфери. Сува и мокра депозиција полутаната. Смог. Настанак фотохемијског смога. Механизам формирања смога. Реактивност угљоводоника. Неоргански продукти смога. Ефекти смога. Киселе кише. Хомогена и хетерогена каталитичка оксидација SO ₂ . Ефекат прегревања атмосфере. Ефекат „стаклене баште“. Гасови који утичу у ефекту прегревања Земљине површине. Нуклеарне зиме. Оштећење озонског омотача. Чепманова (Charman) теорија. Споразуми о заштити озонског омотача. <i>Практична настава:</i> Практична настава обухвата одређивање концентрације NO ₂ (N-1-нафтиетилендиамин метода), одређивање концентрације SO ₂ (парарозалинска метода), одређивање концентрације SO ₂ (водоник-пероксид метода), одређивање концентрације чађи, одређивање концентрације формалдехида (метода са хромотропном киселином), одређивање концентрације олова у ваздуху и одређивање концентрације озона у ваздуху. У оквиру практичног рада студенти посећују Институт за јавно здравље, акредитовану институцију за испитивање параметара у ваздуху.			
Литература <i>Основна литература:</i> 1. Јован Ђуковић, <i>Хемија атмосфере</i> , Рударски институт Београд, Београд, 2001 2. Б. Петровић, <i>Хемија атмосфере</i> , Интерна скрипта 3. Званична упутства за анализу параметара у ваздуху која се користе у Институту за јавно здравље у Крагујевцу <i>Помоћна литература:</i> 1. Stanley E. Manahan, <i>Environmental chemistry</i> , Lewis Pub., USA, 2000			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
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	20
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X120 - Хемија природних производа			
Наставник: Милан П. Младеновић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана трећа година студија, положена Органска хемија 2			
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 поступака 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			
Теоријска настава			
Аминокиселине, пептиди и протеини. (поступци изоловања, идентификације и хемијске реакције). Нивои организације структуре протеина. Глобуларни и фибрилари протеини. Поступци одређивања конформације протеина. Реакције денатурације протеина. Угљени хидрати, моносахариди, олигосахариди, полисахариди (изоловање, идентификација и хемијске реакције). Липиди, триацилглицероли, фосфолипиди, гликолипиди, воскови. Стероиди, стероидни алкохоли, жучне киселине, стероидни хормони, стероидни гликозиди (изоловање, идентификација и хемијске реакције). Терпени (биосинтеза, подела и представници група). Монотерпени, сесквитерпени, дитепени, тритерпени, тетратерпени, политерпени. Алкалоиди. Подела алкалоида према хемијској структури и биогенетском прекурору (хемијске структуре, поступци изоловања и идентификације). Алкалоиди из орнитина и глутаминске киселине. Алкалоиди из лизина. Алкалоиди из триптофана. Алкалоиди из фенилаланина и тирозина. Преглед хемијских формула представника група природних ароматичних једињења.			
Практична настава			
Студент изолује четири различита природна производа (2 препарата из примарних биомолекула и 2 препарата из секундарних биомолекула). 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. Милан Младеновић, Невена Станковић, Практични проблеми хемије природних производа, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац 2016.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе: Интерактивна предавања, наставни колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА				
Назив предмета: X121 - Индустијска хемија 2				
Наставник: Ратковић Р. Зоран				
Статус предмета: Обавезан (О)/Изборни (И)				
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				
Теоријска настава 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)				
Практична настава (Лабораторијске вежбе):Одеређивање јодног броја, Дестилација горива по Енглери, Одеређивање сумпора у горивима, Екстракција масних материја по Сокслету, 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. 2. З. Ратковић, Приручник за вежбе из Индустијске хемије 2, ПМФ Крагујевац, 2016				
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3	
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	
колоквијум-и				
семинар-и				

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X122 - Органске синтезе 1			
Наставник: Милан Д. Јоксовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Положен испит 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 самосталану 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 оспособљени 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, реагенса 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 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			
Теоријска настава			
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.).			
Практична настава			
Експерименталне вежбе обухватају самосталну израду 7 (седам) препарата који су описани у предложеној или у студентима доступној литератури.			
Литература			
Основна литература:			
1. Живорад Чековић: Органске синтезе; Завод за уџбенике и наставна средства; Београд 2006.			
2. Живорад Чековић: Експериментална органска хемија; Универзитет у Београду, Хемијски факултет; Београд, 1995.			
Помоћна литература:			
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, 4 th ed; Longman; London 1981.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 6	
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 испит	30

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X177 - Методика наставе органске хемије			
Наставник: Васојевић М. Миорад			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положени испити из Органске хемије 1 и Органске хемије 2			
Циљ предмета У оквиру програма предмета Методика наставе органске хемије 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 <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. Розалија Хорват, Радивој Николајевић, <i>Методика наставе хемије</i> , ЕДУКА, Нови Сад, 1995. <i>Помоћна литература:</i> 1. Удџбеници за основну и средњу школу, 2. Курикулуми из различитих земаља			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
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	15	усмени испит	60
колоквијум-и			
семинар-и	15		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X146 - Органска хемија 3			
Наставник: Зоран Р. Ратковић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положени испити из Органске хемије 1 и Органске хемије 2			
Циљ предмета			
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 C-C везе.			
Исход предмета			
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 C-C веза.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Историјски развој и подела стереохемије. 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. Клуне-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 реагенаса (органомagneзијумови, органолитијумови, органобакрови и органоцинкови реагенси). Оксидације. Редукције. Алкиловање (стварање енолатних анјона; алкиловање кетона, енамина, естара, бифункционалних једињења, Мајклова адиција, реакције цијанидног и ацетилидног јона). Ациловање. Алдолна реакција. Манихова реакција. Добијање и реакције фосфорних и сумпорних илида. Циклоадиције (Дилс-Алдрова реакција, 2+2 циклоадиције. Ароматичне супституције.			
Практична настава (Лабораторијске вежбе): Обухватају самосталну израду 5 (пет) препарата који су описани у доступној литератури.			
Литература			
1. M. Lj. Mihailović, <i>Osnovi teorijske organske hemije i stereochemije</i> , Građevinska 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.			
Помоћна литература:			
1. <i>Organic Syntheses</i> , Collective Volumes 1-9.			
2. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i> , 4th ed; Longman; London 1981.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	Практична настава: 3
Методе извођења наставе			
Предавања, експерименталне вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		10	писмени испит
практична настава		20	усмени испит
колоквијум-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K110 - Педагогија			
Наставник: Далиборка Р. Поповић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
Усвајање темељних знања о основним појмовима педагошке науке, омогућавање критичког увида студената у савремене концепције васпитања и развијање основа идентитета наставника и стручних сарадника као рефлексивних практичара.			
Исход предмета			
Студенти поседују знања о идентитету, карактеру и функцији педагогије, разумеју специфичности педагошког дискурса у проучавању васпитања и његове улоге у развоју појединца и друштва, имају развијен критички приступ у закључивању о утицају педагошке теорије на васпитно-образовну праксу и системско окружење. Сходно томе, студенти су оспособљени за компетентно деловање у пракси.			
Садржај предмета			
Теоријска настава: Васпитање као предмет педагогије. Различита схватања васпитања- као индивидуални и као друштвени феномен. Најзначајнији педагози и њихова дела. Васпитање и други педагошки појмови. Карактеристике васпитања. Васпитање – култура – друштво - личност. Чиниоци васпитања. Могућности и границе васпитања. Организованост и систематичност васпитања. Циљ васпитања као педагошка категорија-детерминанте и конкретизација. Задачи васпитања.Развој педагогије као науке кроз историју. Систем педагошких дисциплина. Педагогија и друге науке. Области васпитања (интелектуално, морално, естетско, физичко васпитање).. Систем васпитања и образовања у Србији. Школски систем. Општи принципи, методе и средства васпитања. Положај васпитаника у процесу васпитања-аутономија и партиципација. Карактеристике позива наставника. Професионална функција и особине личности наставника. Васпитни стилови наставника. Сарадња са родитељима и колегама. Савремени приступи настави (принципи, методе, облици, средства). Планирање, програмирање и евалуација васпитно-образовног процеса. Блумова таксономија.			
Практична настава: Истраживања послова и улога у васпитно-образовном процесу. Анализа утицаја васпитних чиниоца на развој личности, образовне исходе и вредносне ставове. Анализа стандарда квалитета рада васпитно-образовних установа и компетенције васпитача, наставника и стручних сарадника. Анализа педагошке документације.			
Литература			
1. Антонијевић, Р. (2013). Општа педагогија. Београд. Филозофски факултет Универзитета у Београду-Институт за педагогију и андрагогију. 2. Блум, Б. С. (1981). Таксономија или класификација образовних и одгојних циљева. Београд. Републички завод за унапређивање васпитања и образовања. 3. Куриасоу, (2001). Temeljna nastavna umijeća. Zagreb. Educa. 4. Трнавац, Н. и Ђорђевић. Ј. (2010): Педагогија. Београд. Научна КМД.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X152 - Систем квалитета			
Наставник: Зоран Д. Матовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Положен испит из Неорганске хемије 1, Математике 1 и Органске хемије 1			
Циљ предмета			
Циљ наставе на предмету Систем квалитета је едукација студената из области ИСО стандарда који важе у процесу акредитације а што треба да омогући стицање теоријских и практичних знања за њихов самосталан рад у области увођења система квалитета у установама различитих профила као и овладавањем нормативима контроле квалитета у пост-ИСО активностима.			
Исход предмета			
Стеченим знањима студенти се могу активно укључити у процесе везане за стандардизацију система и методологије рада као и процеса акредитације у установама различитог профила. Предвиђено је да студенти овладају основама система менаџмента квалитетом (QMC) као и интегрисаним системима менаџмента. Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета добра је основа студенту за даље напредовање у овој области.			
Садржај предмета:			
Теоријска настава			
У оквиру овог предмета изучаваће се: Увођење међународних стандарда и њихова улога у систему квалитета; Међународне и националне организације за стандарде, Институт за стандардизацију Србије; Принципи менаџмента квалитетом; Развој и увођење система менаџмента квалитетом (QMC); Унапређење квалитета; Серија међународних стандарда ИСО 9000:2008;Управљање системом елемената животне средине ИСО 14000; Интегрисани системи менаџмента (ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 18001); Развој и увођење QMC-а у предузећима хемијске индустрије; Програм обезбеђивања (гаранције) квалитета услуга хемијске лабораторије; Акредитација лабораторија према ИСО 17025:2006. Стандард ИСО 7870:2005			
Контролне карте.			
Практична настава			
У оквиру практичне наставе студенти су у прилици да практично упознају и усвоје знања из области кроз следећа три вида вежби:			
1. Анализа студија случајева из области QMC-а – примери из праксе			
2. Самостални рад у дизајнирању QMC-а			
3. Израда контролних карата			
Литература			
1. Др. Павловић Милан, <i>Квалитет и интегрисани менаџмент системи</i> , Технички Факултет Михајло Пупин, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду 2006.			
2. Интерна скрипта, Маја Ђукић, др Зоран Матовић			
Помоћна литература:			
1. ИСО 9001:2008, Институт за стандардизацију Србије.			
2. ИСО 14001, Институт за стандардизацију Србије.			
3. ИСО 17025, Институт за стандардизацију Србије.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методе 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	30
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X159 - Биохемија примарних биомолекула			
Наставник: Владимир Б. Михаиловић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана трећа година студијског програма			
Циљ предмета: Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама изоловања, идентификације и хемијских реакција примарних биомолекула, као и са основама метаболизма примарних биомолекула.			
Исход предмета: Познавање хемијских једињења која се налазе у свим облицима живих система, њихових хемијских структура, хемијских особина и метаболичких путева. Студенти ће овладати техникама лабораторијског рада и теоретског знања, вештинама рада са природним ресурсима, поступцима изоловања и идентификације примарних биомолекула, као и основама метаболичких реакција које се одвијају у живим системима. Редослед радњи у експерименталном раду са природним ресурсима што подразумева теоријску припрему и извођење експеримента.			
Садржај предмета			
Теоријска настава: Предмет проучавања биохемије као дела наука о живим системима и класификација примарних биомолекула. Ћелијска грађа прокариота и еукариота. Преглед хемијских структура, хемијских реакција, поступака изоловања и идентификације аминокиселина (АК). Структурне и функционалне особине пептида и протеина. Поступци изоловања и идентификације протеина. Ензими – структура, подела, кинетика. Механизам ензимских реакција и инхибиција ензимских реакција. Коензими. Метаболизам АК на функционалним групама и Р остацима. Синтеза урее. Преглед хемијских структура и функција нуклеинских киселина. Метаболизам пуринских и пиримидинских нуклеотида. Преглед хемијских структура, поступка изоловања и идентификације моно-, олиго- и полисахарида. Реакције варења олиго- и полисахарида. Гликолиза, ТЦА циклус. Метаболичке реакције гликогена. Глуконеогенеза. Преглед хемијских структура, особина и реакција липида. Реакције варења липида. β-Оксидација масних киселина. Биолошке оксидације и оксидативна фосфорилација. Ацетонска тела. Веза метаболизма свих примарних биомолекула.			
Практична настава (Лабораторијске вежбе): Раде се 3-4 препарата изоловања примарних биомолекула из природних производа. Израда једног препарата обухвата: теоријско упознавање са поступцима изоловања одређеног једињења и хемијским реакцијама идентификације, затим, експериментални поступак изоловања и квалитативне реакције примарних биомолекула. Вежбе обухватају и доказне реакције витамина (коензима) и ензимске реакције метаболизма протеина, угљених хидрата и липида.			
Литература			
1. Б. Грујић-Ињац, С. Лајшић : Хемија природних производа, Универзитет у Нишу, 1983. 2. С. Солујић, Ј. Стојановић, Општа биохемија, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2006. 3. Н.А. Harper, V.W. Rodwell, P.A. Mayes, Преглед физиолошке хемије, савремена администрација, 1982. 4. М. Кидрич, С. Лајшић, Ђ. Петровић, Практикум из Хемије природних производа, Научна књига, 1980. год., Београд 5. С. Солујић, Вежбе из опште и примењене биохемије, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2003.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе			
Интерактивна настава, колоквијуми, индивидуалне лабораторијске вежбе и семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X148 - Органски индустријски загађивачи			
Наставник: Виолета Р. Марковић			
Статус предмета: Обавезни (О) /Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит Органска хемија 2			
Циљ предмета			
У току наставног процеса студенти треба да се упознају са физичко-хемијским особинама органски индустријских загађивача животне средине, како се они расподељују у животној средини и како, даље, утичу на промене које се дешавају у ваздуху, води и земљишту. Посебан акценат се ставља на њихову биоаккумуляцију и биомагнификацију у ланцу исхране. Осим тога, циљ је да студенти овладају методама њиховог квалитативног и квантитативног одређивања, и стекну знања и вештине анализирања реалних узорака.			
Исход предмета			
На основу раније стеченог знања из различитих области хемије и знања стеченог на овом нивоу, студенти ће моћи да процене негативан утицај различитих органских једињења на еко систем и људско здравље и да дају свој допринос унапређењу квалитета животне средине применом стеченог знања на радним местима.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Узроци и последице загађивања животне средине; ефекат стаклене баште. Хемијска индустрија и нафтна индустрија као велики загађивач животне средине. Сагоревање чврстог горива, нафте, деривата нафте и природног гаса. Пестициди (оргамохлорни, оргонофосфорни, карбамати). Пластичне масе у животној средини. Површински активне супстанце. 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. Фреони и халони, структура, намена, негативан утицај на озонски омотач. Нитрозоамини и други органски загађивачи животних намирница. Биоаккумуляција и биомагнификација органских полутаната у живим организмима, воденим системима и земљишту. Биоремедијација животне средине.			
Практична настава			
Вежбе прате предавања у смислу да се врши хемијско (квалитативно и квантитативно) одређивање неких органских загађивача воде, земљишта и 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 2nd 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			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе:			
предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, сви видови савремене наставе укључујући и MOODLE.			
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 : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X166 - Инструменталне структурне методе 1			
Наставник: Ненад Л. Вуковић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта године студија			
Циљ предмета			
Примена UV/VIS (ултраљубичасте-видљиве) спектроскопије, IR (инфрацрвене) спектроскопије и хроматографије (гасна и течна), мерење спектра и хроматограма уз њихову интерпретацију применом таблица, 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 (IR) спектроскопије. Коришћење спектроскопских метода у идентификацији органских и биохемијских молекула.			
Садржај предмета			
Теоријска настава: Ултраљубичаста-видљива спектроскопија (UV/VIS). Основи електронске спектроскопије. Основна теорија интеракције електромагнетног зрачења са материјом. Апсорпција електромагнетног зрачења у различитим деловима спектра. Основни принципи ултраљубичасте-видљиве спектроскопије. Интензитет апсорпције. Снимање спектра. Селекциона правила и интензитет апсорпционог максимума. Хромофоре и терминологија. Типови електронских прелаза. Апсорпција неких важнијих хромофора. Ауксиохроме и њихов утицај на апсорпцију двогубе везе. Утицај конфигурације и конформације на ($\epsilon_{\max}$). Конформација. Правила за израчунавање ($\epsilon_{\max}$). Утицај растварача. Алкини и полиини. Карбонилна једињења. Утицај ауксиохроме на апсорпцију карбонилне функције. Коњугована карбонилна једињења. Утицај растварача. Ароматична једињења. Дисупституисани ароматични системи. Поликондензивани ароматични системи. Хетероциклична једињења. Квантитативна анализа. Примена софтверских пакета за обраду спектроскопских података. Инфрацрвена спектроскопија (IR). 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. Припрема узорка за снимање. Карактеристике инфрацрвених спектра појединих класа органских једињења: угљоводоници, алкени, алкини, ароматична једињења, алкохоли и феноли, амини, етри и њима слична једињења, једињења са карбонилном групом, аминокиселине, имини, нитро и нитрозо једињења, нитрили, изоцијанати, изотиоцијанати, органосумпорна и органофосфорна једињења, алкил и арил халогениди. Примена референтних табеларних података у интерпретацији инфрацрвених спектра. Квантитативна анализа. Примена софтверских пакета за обраду спектроскопских података.			
Практична настава: Вежбе, Студијски истраживачки рад.			
Литература			
1. С. Милосављевић, <i>Структурне инструменталне методе</i> , Хемијски факултет, Универзитет у Београду 1994.			
2. P. Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982.			
3. Дејан Гођевац, Веле Тешевић: Структурне инструменталне методе - збирка спектра.			
4. R. Silverstein, F. Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> , J. Wiley and Sons Inc. Sixth Ed. 1998. New York.			
5. H. A. Szmanski <i>Практична и теориска инфрацрвена спектроскопија и њена примена у органској спектроскопији</i> . Planum Press. New York, 1966.			
6. S. Wartewig, IR и раманска спектроскопија: основни принципи, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003.			
7. L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, <i>Органске структуре из спектра</i> , John Wiley & Sons Ltd, Southern Gate, Chichester, Fourth Edition, 2007.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	
		Практична настава: 3	
Методе извођења наставе: Предавања, семинари, практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	
активност у току предавања		5	
практична настава		5	
колоквијум-и		25	
семинар-и		10	
Завршни испит		поена	
писмени испит		15	
усмени испит		40	

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X128 - Биохемија			
Наставник: Милан П. Младеновић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
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 на 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. Важност познавања метаболичких реакција за квалитетно функционисање живог ситема. Став и спознаја да се сваки физиолошки проблем своди на биохемијски проблем. Међузависност природног окружења и функција живих система. Утицај исхране и начина живота на укупни метаболизам.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Функционална организације ћелије. Ензими, структура, подела, кинетика. Појам каталитичког центра. Механизам ензимских реакција. Инхибиција и антагонизам 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. Метаболизам С остатка. Метаболизам N остатка (циклус урее). Метаболизам R остатка. АК које дају кетоглутарат, АК које дају пируват, АК које дају оксалацетат, АК које дају сукцинат, АК које дају пропионат. Метаболизам угљених хидрата. Гликолиза. Глукогеногенеза. Гликогенеза. Гликогенолиза. Шант пентозофосфата. Метаболизам осталих угљених хидрата. Биолошке оксидације.Метаболизам липида. Метаболизам глицерола. Метаболизам масних киселина. Катаболизам и анаболизам масних киселина. Метаболизам жучних киселина и холестерола. Циклус трикарбонских киселина. Респираторни низ и оксидативна фосфорилација.			
Практична настава			
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, Општа биохемија, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2006. 2. Божићар Николић, Биохемија, Научна књига Београд, 1977. 3. Н.А.Harper, V.W.Rodwell, P.A. Mayes, Pregled fizioloske hemije, Savremena administracija ,1982. 4. Вежбе из опште и примењене биохемије, С.Солујић, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2003. 5.The Structure of Life, National Institute of Health, 2007. 6. Biochemistry, J.M.Berg, J.L.Tymocyko, L.Stryer, W.H.Freeman, New York, 2002.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе: Интерактивна предавања, наставни колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X130 - Органске синтезе 2			
Наставник: Милан Д. Јоксовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит Органске синтезе 1			
Циљ предмета			
Предмет «Органске синтезе 2» са предметом «Органске синтезе 1» 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 реакција за стварања нових C-C веза 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 за стварања нових C-C веза. Имајући у виду и обученост после предмета «Органске синтезе 1» 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			
Теоријска настава			
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 стабилизованих анјона; Michael-ова адиција, Robonson-ова анелација, реакције цијанидног и ацетилидног јона). Ациловање (Claisen-ова, Dieckmann-ова и Thorpe-Ziegler-ова кондензација, ациловање кетона, нитрила и енамина). Алдолна реакција (алдолна реакија 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.			
Практична настава			
Експерименталне вежбе обухватају самосталну израду 6 (шест) препарата који су описани у предложеној или у студентима доступној литератури.			
Литература			
Основна литература:			
1. Живорад Чековић: Органске синтезе; Завод за уџбенике и наставна средства; Београд 2006.			
2. Живорад Чековић: Експериментална органска хемија; БУ, Хемијски факултет; Београд 1995.			
Помоћна литература:			
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, 4 th ed; Longman; London 1981.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 5	
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 испит	30

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X167 - Увод у молекулско моделирање			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања и вештине у моделирању особина молекула и хемијских реакција, и израчунавању реакционих енергија			
Исход предмета Студенти стичу елементарно знање у области моделирања хемијских интеракција помоћу молекулско-механичких и квантно-механичких метода. Студенти ће се оспособити да користе програмске пакете Гаусијан и Гаусвју.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Површина потенцијалне енергије, оптимизација геометрије (равнотежне геометрије и прелазног стања), вибрационе фреквенције и енергетика хемијских реакција, теоријски модели (молекулска механика, Хартри-Фокова метода, базисни скупови, пост-Хартри-Фокове методе), графички модели. <i>Практична настава</i> Упознавање са програмским пакетима Гаусијан и Гаусвју; равнотежне геометрије; прелазна стања; симулација хемијских реакција; енергетика хемијских реакција (Гибсова енергија и енталпија реакције, енергија активације); конструкција различитих графичких модела. 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. Светлана Марковић, Зоран Марковић: Молекулско моделирање, ИСБН 978-86-81037-32-4, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, 2012. 2. Светлана Марковић, Јелена Тошовић: Практикум за молекулско моделирање, 2015., скрипта за интерну употребу.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, практична обука, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	Може да утиче	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и			
семинар	30		

Студијски програми: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X178 - Методе и технике у настави хемије			
Наставник: Васојевић М. Миорад			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Испуњене све наставне обавезе у оквиру предмета Методика наставе органске хемије			
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 Методе и технике у настави хемије 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		Теоријска настава: 3	
		Практична настава: 3	
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 испит	60
колоквијум-и			
семинар-и	20		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X160 - Основи токсиколошке анализе 1			
Наставник: Ненад Ј. Вуковић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта године студија			
Циљ предмета			
Циљеви предмета су да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију и одређивање токсичних супстанци у узорцима биолошког порекла, животне средине и хране, као и знањима и вештинама о припреми узорака за анализу токсичних супстанци.			
Исход предмета			
Савлађивање неопходних теоријских знања о микро методама које се користе за анализу токсичних супстанци у узорцима биолошког порекла, узорцима хране и животног средине, и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i> Отровност и токсичност (дефиниција и квантификација). Техника рада. Узорак и узорковање. Одређивање физичких константи. Елементарна анализа. Класификација на основу растворљивости. Стандардни и референтни узорци. Вредновање експерименталних вредности и сумирање резултата. Основи електронске спектроскопије. Основна теорија интеракције електромагнетног зрачења са материјом. Апсорпција електромагнетног зрачења у различитим деловима спектра. Основни принципи ултраљубичасте-видљиве спектроскопије. Интензитет апсорпције. Селекциона правила и интензитет апсорпционог максимума. Типови електронских прелаза. Хромофоре и ауксиохроме. Снимање спектра. Избор растварача (појам). Примена у квантитативној анализи. Основни теоријски принципи спектрофлуоросценције и спектрофосфоросценције. Спектрофлуорометрија и њена примена у квантитативној анализи. Рефлексни спектри. Примена софтверских пакета за обраду спектроскопских података. Основни принципи спектрометрије маса. Конституенти (делови) масеног спектрометра. Нове технике у масеној спектрометрији (модерни масени спектрометри). Конституенти масеног спектра. Природни изотопи. Фактори који утичу на фрагментационе процесе. Проста фрагментација. Сложена фрагментација. Елиминација и премештање. Увод у фрагментационе процесе токсичних једињења. Квантитативна анализа. Квалитативна анализа. Квантитативна анализа меша. Примена софтверских пакета за обраду спектрометријских података. Основни принципи модерних хроматографских техника у циљу идентификације и откривања токсичних супстрата. Модели и практични експерименти у хроматографским техникама. Гасна хроматографија и конституенти модерних гасних хроматографа. Врсте детектора у гасној хроматографији, и њихов одабир према природни анализиране смеше. Примена гасне хроматографије/масене спектрометрије у анализи биолошких узорака, узорака хране и животне средине. Течна хроматографија и конституенти модерних течних хроматографа. Типови детектора, и њихов одабир према природи матрикса. Примена течне хроматографије/ултраљубичасте-видљиве спектроскопије, течне хроматографије/масене спектрометрије и течне хроматографије/спектрофлуорометрије у идентификацији и квантификацији токсичних супстрата биолошког порекла, из узорака хране и животне средине. <i>Практична настава:</i> Вежбе прате наставне јединице, и изводе се на модерним инструментима.			
Литература			
1. С. Милосављевић, <i>Структурне инструменталне методе</i> , Хемијски факултет, Универзитет у Београду 1994. 2. Р. Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одређивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982. 3. R. M. Smith, <i>Разумевање масених спектра: Основни приступ</i> , John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Second Ed., 2004. 4. J. Zweigenbaum, <i>Масена спектрометрија у безбедности хране: методе и протоколи</i> , Humana press, Springer Science, 2011. 5. U. Garg, <i>Клиничке примене масене спектрометрије у биомолекулских анализама</i> , Humana press, Springer Science, 2016. 6. D. Tsipi, H. Botitsi, A. Economou, <i>Масена спектрометрија у анализи остатака пестицида и њихових метаболита</i> , John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2015.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе: Предавања, семинари, практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		5	писмени испит
практична настава		5	усмени испит
колоквијум-и		25	
семинар-и		10	

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X161 - Биохемија секундарних биомолекула			
Наставник: Владимир Б. Михаиловић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета: Познавање хемијских једињења из групе секундарних биомолекула, њихових хемијских структура, хемијских особина и метаболичких путева. Студенти ће овладати теоретским знањем, техникама лабораторијског рада са природним ресурсима, поступцима изоловања и идентификације секундарних биомолекула, као и основама метаболичких реакција секундарних биомолекула. Упознавање са значајом и применом секундарних биомолекула у фармацији и медицини, као и њиховим значајом са становишта екологије.			
Исход предмета: Познавање хемијских једињења која нису универзално присутна у свим живим система, а значајна су за човека као природни ресурси и са становишта екологије. Упознавање са еколошким факторима који утичу на биосинтетичке путеве секундарних биомолекула. Студенти ће овладати техникама лабораторијског рада са природним ресурсима, поступцима изоловања и идентификације једињења из групе секундарних биомолекула, што је од великог значаја за контролу квалитета прехранбених производа, дијететских суплеманата и развој фармацеутских препарата.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Дефинисање секундарних биомолекула, њихова класификација и повезаност примарног и секундарног метаболизма. Биљни и животињски воскови. Простагландини. Биосинтеза, функција, изоловање, идентификација и хемијске реакције стероидних једињења биљног и животињског порекла. Биосинтеза и класификација терпена. Изоловање и испитивање хемијског састава етарских уља. Представници монотерпена, сесквитерпена, дитепрена, тритерпена, тетратерпена и политерпена. Значај, физичке и хемијске особине алкалоида као биљних азотних једињења изузетне физиолошке активности. Подела алкалоида према хемијској структури и биогенетским прекурсорима. Представници појединих група алкалоида, хемијске методе доказивања структуре алкалоида, поступци изоловања и идентификације. Подела, физичке и хемијске карактеристике природних ароматичних једињења. Биосинтеза природних ароматичних једињења. Представници, методе за изоловање и идентификацију фенолних киселина, танина и флавоноида. Природни производи као антибиотици. Основе механизма деловања антибиотика. Метаболизам ксенобиотика. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Раде се четири препарата из групе изучаваних секундарних биомолекула. Израда једног препарата обухвата: теоријско упознавање и експериментални поступак изоловања, реакције за идентификацију и спектроскопске идентификације једињења. Вежбе обухватају и реакције доказивања хормона различите хемијске структуре.			
Литература 1. С. Лајшић, Б. Грујић-Ињац, <i>Хемија природних производа</i>, Универзитет у Новом Саду, 1998. 2. М. Кидрич, С. Лајшић, Ђ. Петровић, <i>Практикум из Хемије природних производа</i>, Научна књига, 1980. Београд 3. Петар Д. Марин, <i>Биохемијска и молекуларна систематика биљака</i>, NNK International, 2003. Београд 4. Paul M. Dewick, <i>Medicinal natural products. A biosynthetic approach</i>. John Wiley & Sons LTD, 2001 5. М. Младеновић, Н. Станковић, <i>Практични проблеми хемије природних производа</i>, ПМФ, 2016. Крагујевац			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе: Интерактивна настава, колоквијуми, индивидуалне лабораторијске вежбе и семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА				
Назив предмета: X153 - Методе анализе токсичних супстанци				
Наставник: Зорка Д. Станић				
Статус предмета: Обавезни (О)				
Број ЕСПБ: 7				
Услов: Уписана 4. година студија, положен испит из предмета Аналитичка хемија 3.				
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију и одређивање токсичних супстанци, као и знањима и вештинама о припреми узорака и анализи токсичних супстанци у реалним узорцима.				
Исход предмета Усвајање 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 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 (Лабораторијске вежбе):</i> Узимање, конзервирање и припрема узорака воде, земљишта, биљног, животињског и биохемијског материјала за анализу токсичних супстанци (комбинација теренског и лабораторијског рада). Одређивање неметала, метала и металоида применом електрохемијских и оптичких метода (потенциометрија, волтаметрија, молекулска и атомска спектрофотометрија) у реалним узорцима.				
Литература 8. D. A. Skoog, J. J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, fourth edition, Saunders College Publishing, New York, 1992. 9. J. R. Dean, Methods for Environmental Trace Analysis, Wiley, 2003. 10. З. Станић, Скрипта за интерну употребу (предавања и вежбе).				
Број часова активне наставе:		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3	
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - орална презентација, дијалогска метода, рачунске вежбе - рад у групама, колоквијуми, теренски рад, експерименталне вежбе, консултације.				
Оцена знања (максимални број поена: 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		утиче на оцену	наставни колоквијум	20 или
практична настава		30	писмени испит	20
			усмени испит	50

Студијски програм : Мастер академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X184 - Стручна пракса			
Наставник: Ментор			
Статус предмета: Изборни (и)			
Број ЕСПБ: 3 (не улази у укупан број бодова)			
Услов: Уписана школска година			
Циљ предмета			
Створити студентима прилику да стечена знања примене у стручном практичном раду на различитим местима: лабораторијама за истраживање и развој, за рутинске анализе воде, хране, земљишта, квалитета сировина, производа, за мониторинг животне средине, производним фирмама детерџената, папира, ауомобила и сл., агенцијама за заштиту животне средине, шкплама. Омогућити им активно учешће у едукативним семинарима; раду радионица за младе и припремне наставе за ђаке; укључити их у пројекте за унапређење садржаја из домена применљиве и едукативне хемије; упутити их у могућности и процедуру предузетничког рада.			
Исход предмета			
Сигурност, охрабрење и сагледавање могућности примене стеченог знања и вештина. Проширивање видика и перспективе за запошљавање у хемијској струци и сродним гранама у којима се тражи свестран хемичар са практичним знањима, логичним расуђивањем и спремног за тимски рад или едукацију других стеченим знањем на Факултету, а потврђених кроз стручну праксу.			
Садржај предмета			
Садржај зависи од места, облика и начина обављања стручне праксе. Пожељно је да студент води радну свеску, ако је то дозвољено.			
Литература			
Литература је специфична за сваку спручну праксу и прати је.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: практични рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току истраживачког рада		70	презентовање планираних активности
			30

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X170 - Инструменталне структурне методе 2			
Наставник: Ненад Ј. Вуковић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписана четврта године студија и положен испит Инструменталне структурне методе 1			
Циљ предмета			
Примена ¹ H NMR и ¹³ C 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. Припрема узорака за снимање спектра. Основе практичног рада на инструментима. Дескрипција и тумачење добијених спектроскопских података у циљу дефинисања структуре органских и биохемијских молекула.			
Садржај предмета			
Теоријска настава: Нуклеарно-магнетна резонантна спектроскопија (NMR): Општи део. Историјат. Основе теорије NMR-а. Протонски NMR спектри (¹ H NMR). Хемијско померање и интеграл. Облик (мултиплицитет) сигнала. Магнетна анизотропија d ^{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}) и зависност од молекулске структуре. Спрезање протона који се налазе на хетероатомима. Увод у више пулсну НМР. ¹³ C NMR снимање уз распезање протона. ¹³ C NMR-мултиплицитети су делимично или потпуно очувани (off resonance). Хемијско померање у ¹³ C NMR спектрима. Израчунавање и процена ¹³ C хемијског померања. Спин-спин скаларно спрезање. Примена изотопних обележиваца. Експериментални пренос поларизације (SPI, SPT, INEPT, DEPT). Нуклеаран Оверхаусер ефекат (НОЕ). Основе 2Д NMR метода. Спектрометрија маса: Општи део. Увод у спектромертрију маса. Основни теоријски принципи. Конституенти (делови) масеног спектрометра. Конституенти масеног спектра. Природни изотопи. Фактори који утичу на фрагментационе процесе. Проста фрагментација. Сложена фрагментација. Елиминација и премештање. 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, ароматична једињења са аминок групом, ароматича карбонилна једињења, хетероароматична једињења). Примана масене спектрометрије. Квантитативна анализа. Квалитативна анализа. Квантитативна анализа смеша. Примена у фармакологији, медицине, криминалистици и контроли штетних метерија у животној околини Сумирање спектроскопских метода у циљу одређивања структуре непознатих једињења. Осврт на савремене инструменталне методе.			
Практична настава: Практична настава обухвата припрему узорка, снимање и анализирање NMR i MS спектра и прате наставне јединице са предавања.			
Литература			
1. С. Милосављевић, <i>Структурне инструменталне методе</i> , Хемијски факултет, Универзитет у Београду 1994.			
2. Р. Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одређивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982.			
3. Дејан Гођевац, Веле Тешевић: <i>Структурне инструменталне методе - збирка спектра</i>			
4. R. Silverstein, F. Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> , John Wiley & Sons, Inc. Sixth Ed., 1998. New York.			
5. L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman, <i>Органске структуре из спектра</i> , John Wiley & Sons Ltd, Southern Gate, Chichester, Fourth Edition, 2007.			
6. R. S. Macomber, <i>Увод у модерну NMR спектроскопију</i> , John Wiley & Sons Ltd, 1998.			
7. R. M. Smith, <i>Разумевање масених спектра: Основни приступ</i> , John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Second Ed., 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинари, практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	25		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X158 - Органска хемија животне средине			
Наставник: Виолета Р. Марковић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Положен испит из Органске хемије 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 поменутим 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.			
Исход предмета Студенти ће се упознати са бројним органским једињењима која су присутна у великим размерама, пре свега растварачима, детерцентским 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. 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 Теоријска настава 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. Практична настава Вежбе прате предавања у смислу да се изводе огледи и реакције за квалитативно и квантитативно одређивање органских загађивача присутних у животној средини.			
Литература Основна 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	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе: Предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит	30
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X125 - Механизми органских реакција			
Наставник: Бугарчић М. Зорица			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов:Уписаначетвртагодина студија и положени испити из области органске хемије из предходних година.			
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 механизмимаорганских реакција, као и могућностима примене стечених знања при изради завршних и мастер радова. Студент стиче вештине за самостално испитивање механизма хемијске реакције помоћузнања стеченог на овом курсу.Самосталност у раду и стечена знања у оквиру овог предмета дају могућност студенту за даље усавршавање			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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 адиције. Нуклеофилне адиције. Слободно-радикалске адиције. Елиминације. Премештања.			
Практична настава:			
Теоријске вежбе које следе наставне јединице са предавања, а односе се на решавање задатихпроблема у оквиру испитиваних механизма органских реакција.			
Литература			
1. Механизми органских реакција, Јован Миловановић, ПМФ,Крагујевац, 1992 (скрипта)			
2. Органска Кемија, Stanly H. Pine, James B. Hendrickson, Donald J. Cram, George S. Hammond, Школска књига Загреб 1984			
3. Принцип органске синтезе,др Живорад Чековић, Научна књига Београд 1992			
Помоћна литература:			
1. Mechanism in organic chemistry, Peter Sykes, Longman Scientific and Tehnical, 1981			
2. The Art of Writing Reasonable Organic Reaction Mechanisms, Robert B. Grossman, Springer-Verlag New York, 2003			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, колоквијуми, вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	40		
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X129 - Механизми неорганских реакција			
Наставник: Биљана Петровић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Положен испит из предмета 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 вештине и способност да самостално испитују различите реакције (синтеза жељеног једињења, супституционе или редокс реакције) и да на основу експерименталних података одреде тип механизма реакције. Студенти ће стећи вештине за самостално испитивање спорих и брзих хемијских реакција помоћу различитих експерименталних метода и компјутерску обраду резултата мерења. Стечено знање студенти могу примењивати независно од области којом се баве.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> У оквиру овог предмета изучаваће се: Брзина хемијске реакције. Ред и молекуларност. Експерименталне методе за изучавање брзих и спорих реакција. Кинетика и равнотежа. Стационарно стање. Утицај температуре и притиска на брзину реакције. Математичка обрада експерименталних података. Веза активационих парметара и типа механизма. Теорија прелазног стања. Дифузија. Хемијска релаксација. Протеолитичке реакције. Утицај различитих параметара на брзину хемијске реакције (јонска јачина, природа растварача, рН, итд.). Кисела и базна катализа. Хидролиза. Солватисани електрон. Класификација супституционих реакција. Реакције супституције октаедарских, квадратно-планарних и тетраедарских комплекса. Псеудоротација. Механизма редокс реакција, Реакције спољашње сфере. Реакције унутрашње сфере. Комплементарне и некомплементарне реакције. Редукција помоћу солватисаног електрона. <i>Практична настава</i> Експерименталне вежбе обухватају изучавање механизма различитих супституционих и редокс реакција металних комплекса: Одређивање константе брзине и термодинамичких функција активирања реакције хидролизе етилацетата, Одређивање механизма реакције комплексирања Cr(III)-јона са EDTA, Кинетика и механизам супституционих реакција комплекса [PtCl(dien)]Cl са глутатионом или метионином, Одређивање константе брзине хемијске реакције између K ₂ [PtCl ₄] и DMSO,Оксидација комплекса Pt(II) водоник-пероксидом, Редукција комплекса платине(IV) глутатионом, Cr(III) катализована оксидација L-леуцина перманганатом у киселој средини, Кинетика и механизам реакције супституције комплекса [Pd(dien)Cl]Cl са тиоуреом. При извођењу вежби користе се најмодерније методе као што су UV-VIS спектрофотометрија, HPLC,NMR спектроскопија и „Stopped-flow” метода.			
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. 2. K. A. Connors, 1990, <i>Chemical Kinetics, The Study of Reaction Rates in Solution</i> , VCH, Weinheim 3. S. Asperger, 2011, <i>Chemical Kinetics and Inorganic Reaction Mechanisms</i> , Springer Science and Business Media			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 3	
Методе извођења наставе: Предавања, колоквијуми, семинарски радови, 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	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X168 - Хемија животне средине			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана 4. година студија, положен испит из предмета Аналитичка хемија 3.			
Циљ предмета Оспособљавање студената за узимање, припрему и анализу реалних узорака.			
Исход предмета Студент треба да разуме састав и најважније процесе у води и земљишту, уочи одступања у својствима животне средине услед њеног загађења и да се оспособи за самосталан рад са реалним узорцима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Природне воде. Подземне и површинске воде. Отпадне воде. Вода за пиће. Органолептичке особине воде за пиће. Одређивање хемијских показатеља квалитета воде. Неорганске загађујуће материје у води. Одређивање неких елемената и једињења у води. Одређивање метала у води. Дезинфекција воде. Процеси пречишћавања отпадних вода. Земљиште и показатељи његовог стања. Састав земљишта, природне и загађујуће неорганске материје у земљишту. Ток анализе узорка земљишта: узимање, сакупљање, заштита, транспорт и складиштење узорка. Припремање узорка земљишта за хемијску анализу. Одређивање параметара контроле квалитета земљишта. Избор и примена метода за одређивање испитиваних параметара. Интерпретација резултата анализе. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Вежбе обухватају лабораторијске анализе узорака воде и земљишта и статистичку обраду добијених резултата мерења.			
Литература 11. З. Станић, Аналитика вода и земљишта, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013. 12. С. Д. Веселиновић, А. И. Гржетић, А. Ш. Ђармати, Физичко-хемијски основи заштите животне средине, Универзитет у Београду, 1996. 13. J. R. Dean, Methods for Environmental Trace Analysis, Wiley, 2003.			
Број часова активне наставе:		Теоријска настава: 2	Практична настава: 3
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - орална презентација, дијалогска метода, рачунске вежбе - рад у групама, колоквијуми, експерименталне вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена: 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	утиче на оцену	наставни колоквијум	20 или
практична настава	30	писмени испит	20
		усмени испит	50

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X151 - Школска пракса 1			
Наставник: Јелена Ђурђевић Николић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Испуњене све наставне обавезе у оквиру предмета Методе и технике учења хемије			
Циљ предмета У оквиру програма предмета Школска пракса студенти би требало да се оспособе за практичну реализацију наставе у основношколском образовању. Студенти би требало да се: оспособе за организовање и извођење часа према задатим циљевима и на задатом садржају, оспособе да критички процењују сопствену праксу и да предузму активности за унапређивање процеса наставе/учења хемије, оспособе за избор одговарајућег начина за праћење и вредновање ученичких постигнућа, за припрему инструмената (тестова) за проверавање ученичких постигнућа и за организовање и извођење проверавања, оспособе за припрему упитника за испитивање ученичких ставова.			
Исход предмета Студенти би требало да се оспособе се за организовање и извођење часа према задатим циљевима и на задатом садржају; оспособе да критички процењују сопствену праксу и да предузму активности за унапређивање процеса наставе/учења хемије, оспособе се за избор одговарајућег начина за праћење и вредновање ученичких постигнућа, за припрему инструмената (тестова) за проверавање ученичких постигнућа и за организовање и извођење проверавања, да се оспособе за припрему упитника за испитивање ученичких ставова..			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дидактичко обликовање хемијских садржаја. Дизајнирање и припрема наставног часа хемије. Микропланирање у настави хемије. Израда сценарија за час. Анализа видео-снимка часа. Праћење и процењивање ученичких постигнућа. Карактеристике различитих видова проверавања ученичких постигнућа (према времену и начину извођења), предности и недостаци. Тест, врсте тестова и типови задатака у тесту. Контрола квалитета задатака. Практично проверавање знања. Мерне карактеристике теста. Статистичка обрада резултата. Оцењивање. Анкета <i>Практична настава</i> Студенти се укључују у све фазе наставног процеса у основној школи и воде дневник о школској пракси: какав је однос између циљева часа и типа часа (обрада новог градива, утврђивање и систематизација, проверавање знања), како су повезани циљеви часа и активности наставника и ученика, какву врсту активности ученика покрећу активности наставника и обрнуто, постоје ли активности наставника инициране активношћу ученика, које су активности наставника и ученика релевантне за постављене циљеве, примери добрих и лоших наставних ситуација и примери добрих и лоших интервенција наставника.			
Литература 1. Милан Сикирица, Методика наставе хемије, Школска књига, Загреб 2003 2. Иван Ивић, Ана Пешикан, Слободанка Антић, Активно учење 2, Институт за психологију, Београд, 2001. 3. Ана Пешикан, Ратко Јанков, Слободанка Антић, Драгица Шишовић, Вера Муждека, Како приближити деци природне науке кроз активно учење, Збирка сценарија, Институт за психологију, Београд, 2005. 4. Уџбеници за основну школу, Избор текстова из часописа: Journal of Chemical Education, Education in Chemistry, Journal of Science Education, Хемијски преглед, Настава и васпитање 5. Кориолија, Ј., Мандић, Ј. (2004) Хемија-приручник за наставнике,Завод за уџбенике и наставна средства, Београд			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
Практична настава: 3			
Методе извођења наставе Предавања и теоријске вежбе, ваннаставне активности, семинари, радни задаци, дискусије			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	60
колоквијум-и			
семинар-и	20		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X163 - Основи токсиколошке анализе 2			
Наставник:			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта године студија			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају знањима о методама које се примењују за идентификацију, квантификацију и одређивање структуре токсичних супстанци и њихових метаболита присутних у биолошким узорцима, узорцима хране и 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 присутних у биолошким узорцима, узорцима хране и животне средине, као и стицање практичних знања извођењем лабораторијских вежби.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Узорак и узорковање. Стабилност узорка. Узорци хемије хране, козметике и фармације, индустрије боја и лакова, текстилне индустрије. Добијање репрезентативног узорка. Течни узорак. Чврсти узорак. Стандардни и референтни узорци. Сумирање експерименталних вредности и њихово вредновање. Основи и принципи рендгенске анализе, полариметрије, рефрактометрије и дифракционе анализе. Инфрацрвена спектроскопија (IR). 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. Припрема узорка за снимање. Карактеристике инфрацрвених спектра појединих класа органских једињења: угљоводоници, алкени, алкини, ароматична једињења, алкохоли и феноли, амини, етри и њима слична једињења, једињења са карбонилном групом, аминокиселине, имини, нитро и нитрозо једињења, нитрили, изоцијанати, изотиоцијанати, органосумпорна и органофосфорна једињења, алкил и арил халогениди. Примена референтних табеларних података у интерпретацији инфрацрвених спектра. Квантитативна анализа. Примена софтверских пакета за обраду спектроскопских података. Нуклеарно-магнетна резонантна спектроскопија Теоријске основе NMR-а. Мерење NMR спектра Протонски NMR спектри (¹ H NMR). Хемијско померање и интеграл. Облик (мултиплицитет) сигнала. Преглед хемијских померања у различитим структурним околинама/ функционалним групама. Интерпротонске константе спрезања (J _{xx}). Квалитативно-квантитативна анализа. Примена NMR са освртом на хумани део примене. Примена софтверских пакета за обраду спектроскопских података. <i>Практична настава:</i> Вежбе обухватају лабораторијске експерименте које прате наставне јединице са предавања.			
Литература 1. С. Милосављевић, <i>Структурне инструменталне методе</i> , Хемијски факултет, Универзитет у Београду 1994. 2. Р. Clerc, S. Simon, <i>Таблице за одредјивање органских спојева спектроскопским методама</i> , СКТХ/Кемија у индустрији, Загреб, 1982. 3. Дејан Гођевац, Веле Тешевић: Структурне инструменталне методе - збирка спектра 4. R. Silverstein, F. Webster, <i>Спектроскопска идентификација органских једињења</i> , John Wiley & Sons, Inc. Sixth Ed., 1998. New York. 5. S. Wartewig, IR и раманска спектроскопија: основни принципи, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Предавања, семинари, практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	25		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X182 - Стандарди у области заштите животне средине			
Наставник: Биљана Ђ. Глишић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета			
Упознавање студената са законским решењима уређивања заштите животне средине, као и са одредбама релевантних међународних уговора.			
Исход предмета			
Студенти ће се активно укључити у процесе везане за међународну и националну регулативу. Предвиђено је да студенти овладају свим релевантним међународним нормама, као и основама важећег националног закона о заштити животне средине. Самосталност у раду и стечена знања представљају добру основу студенту за даље напредовање у области права животне средине.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Објашњење принципа еколошког права. Анализа уставних одредби, одговарајуће законске и подзаконске регулативе заштите животне средине, као и аутономних општих аката. Међународни уговори из области заштите животне средине. Стицање основних знања о појму и врстама међународних уговора, као и о примењивости тих уговора у нашем правном систему. Однос права заштите животне средине и других грана права. Појам и организациона структура домаћих и међународних институција које се баве заштитом животне средине. Економски инструменти заштите животне средине.			
Практична настава			
Аудио-визуелним методама обрађују се садржаји везани за право и законску регулативу за животну средину. Анализа важећих законских прописа у области заштите животне средине.			
Литература			
Основна литература			
1. Група аутора, <i>Енциклопедија – Животна средина и одржив развој</i> , ИП Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2003.			
2. Љиљана Јеленковић, Предраг Јеленковић, <i>Животна средина у документима Европске уније</i> , Ниш, 2012.			
3. Стеван Лилић, Мирјана Дреновак-Ивановић, <i>Еколошко право</i> , Правни факултет, Универзитет у Београду, 2014.			
4. Мирјана Дреновак-Ивановић, <i>Заштита животне средине у законодавству и пракси</i> , Мисија ОЕБС-а у Србији, Београд, 2015.			
Помоћна литература			
1. Законски текстови			
2. Текстови међународних уговора			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе			
Предавања, консултативна настава, семинарски радови, аудиторне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		10	писмени испит
практична настава		10	усмени испит
семинар		20	

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X184 - Стручна пракса			
Наставник: Ментор			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 3 (не улази у укупан број бодова)			
Услов: Уписана школска година			
Циљ предмета Студенту се омогућава да сагледа практичну примену знања и вештина стечених током студирања, као и да се, искуством кроз стручну праксу, определи за одговарајуће мастер студије.			
Исход предмета Кроз стручну праксу, студент се усмерава ка будућем радном ангажману, сагледавајући своје способности, могућности и постигнућа у току студија.			
Садржај предмета У зависности од места, облика и начина обављања Стручне праксе, дефинише се садржај предмета. У сагласности са политиком куће у којој се обавља Стручна пракса, студент се обучава како да пише извештаје.			
Литература Литература је специфична за дату Стручну праксу.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:	Остало: 6
Методе извођења наставе: практични рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Стручна пракса	поена

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X186 – Истраживачки рад			
Наставник: Ментор			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Уписана година			
Циљ предмета Припрема студента за израду Завршног рада којим треба да се систематизују стечена знања и вештине из одабране области хемије.			
Исход предмета Студент је, уз консултацију са ментором, изучио издвојену литературу, направио план и методологију потребну за израду Завршног рада.			
Садржај предмета После дефинисања теме Завршног рада, студент претражује и прикупља литературу на задату тему. Под руководством ментора, студент анализира прикупљени садржај и прави план активности за израду Завршног рада.			
Литература Уџбеници, приручници, практикуми, збирке које се користе у току студија као и научни часописи.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:	Остали часови: 1
Методе извођења наставе Консултације, дискусија са ментором Завршног рада и самосталан рад студента.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Анализа издвојене литературе	60	Усмени испит	40

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X100 - Завршни рад			
Наставник: Ментор			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: положени сви испити			
Циљ предмета			
Систематизација знања и припрема студента за рад у лабораторијама, настави, заштити животне средине и другим областима хемије, развој креативности студента да презентује одговарајући садржај из хемије.			
Исход предмета			
Припремљеност студента за активно учешће у настави, заштити животне средине, лабораторијском, истраживачком и другом раду у области хемије.			
Садржај предмета			
Индивидуални рад студента под руководством ментора. Завршни рад може бити истраживачки (експериментални) или прегледни рад. Садржај истраживачког рада зависи од одабране области хемије. У изради Завршног рада, студент користи уобичајене методе засноване како на експерименту, тако и на дескриптивним, аналитичким методама (са акцентом на компаративну анализу), као и на методама педагошког експеримента. За обраду резултата, студент користи релевантне статистичке методе. Након прикупљања података, експерименталних или теоријских резултата и њихове анализе, студент приступа писању Завршног рада. Одбрана Завршног рада је јавна и изводи се пред комисијом коју чине три наставника Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу.			
Литература			
Уџбеници, приручници, практикуми, као и научни часописи.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:	Остали часови: 1
Методе извођења наставе			
Консултације, препоруке, дискусија са ментором Завршног рада и самосталан рад студента.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Експериментални/прегледни рад	50	Одбрана рада	50

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
					П	В	ДОН		
1.	X104	Обрада резултата мерења	СА	И	1	1	0		3
2.	X105	Хемијска теорија графова	СА	И	1	1	0		3
3.	M137	Математика 2	АО	И	2	2	0		5
4.	B141	Основи екологије	АО	И	2	2	0		5
5.	X173	Рачунари у хемији	СА	И	2	0	4		7
6.	X174	Увод у хемоинформатику	СА	И	2	0	4		7
7.	X164	Методе одвајања	СА	И	2	0	2		7
8.	X115	Програмирање у хемији	СА	И	2	0	2		7
9.	X141	Филозофија и историја хемије	АО	И	2	0	0		4
10.	X165	Нобелове награде у хемији	АО	И	2	0	0		4
11.	X123	Одабрана поглавља неорганске хемије	НС	И	2	0	2		6
12.	X124	Инструментална аналитичка хемија 2	НС	И	2	0	2		6
13.	X126	Одабрана поглавља органске хемије	НС	И	2	2	0		6
14.	X136	Аналитика природних и отпадних вода	СА	И	2	0	2		6
15.	X169	Примена природних производа	СА	И	2	0	2		6
16.	X139	Структурна неорганска хемија	НС	И	2	0	2		5
17.	X140	Хемија раствора	НС	И	2	0	2		5
18.	X137	Међународне норме стандардизације и акредитације	СА	И	2	0	2		6
19.	X171	Одабрана поглавља биохемије	НС	И	2	0	2		6
20.	X172	Одабрана поглавља примењене хемије	СА	И	2	0	2		6
21.	M142	Култура говора	АО	И	2	0	0		3
22.	K115	Евалуација у образовању	СА	И	2	0	0		3
23.	K116	Инклузивно образовање	СА	И	2	0	0		3
24.	Ф176	Дозиметрија и заштита од зрачења	НС	И	2	2	0		6
25.	X179	Анализа утицаја на животну средину	НС	И	2	0	2		6
26.	X183	Хемија вода	СА	И	2	0	2		6
27.	X181	Систем репарације нуспроизвода	СА	И	2	0	2		5
28.	X185	Мисконцепције у настави хемије	СА	И	2	0	0		3

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X104 - Обрада резултата мерења			
Наставник: Борис Д. Фуртула			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Стицање практичних знања о обради резултата мерења у хемији.			
Исход предмета Практична знања о обради резултата мерења у хемији.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 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 <i>Практична настава</i> 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, <i>Обрада резултата хемијских мерења</i> , ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2000. 2. А. Перић-Грујић, <i>Основи хеометрије</i> , Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2012. 3. М. Ненадовић, <i>Математичка обрада података добијених мерењем</i> , САНУ, Београд, 1988. 4. В. П. Спиридонов, А. А. Лопаткин, <i>Математичка обрада физикохемијских података</i> , Школска књига, Загреб, 1974.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 1	Практична настава: 1
Методе извођења наставе Предавања, вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
практична настава		усмени испит	20
колоквијум-и	10		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА				
Назив предмета: X105 - Хемијска теорија графова				
Наставник: Борис Д. Фуртула				
Статус предмета: Изборни (И)				
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. Молекулски графови. Графови и матрице. Матрица суседства. Карактеристични полином. Саксова теорема. Сопствене вредности матрице суседства. Лапласова матрица. Лапласов карактеристични полином. Кељмансова теорема. Сопствене вредности Лапласове матрице. Матрица растојања. Стабла и хемијска стабла. Пребројавање графова и изомера. Молекулски структурни дескриптори. Хикелова молекулско орбитална теорија и хемијска теорија графова. <i>Практична настава</i> Вежбе из предмета прате наставне јединице са предавања.				
Литература 5. И. Гутман, <i>Увод у хемијску теорију графова</i> , ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2003.				
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 1	Практична настава: 1	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		10	писмени испит	50
практична настава			усмени испит	20
колоквијум-и		10		
семинар-и		10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: M137 - Математика 2			
Наставник: Мирјана М. Лазић, Бранислав З. Поповић, Бојана Д. Боровићанин			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Положен испит Математика 1			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима из теорије диференцијалних једначина првог и другог реда, елементима линеарне алгебре, као и да се упознају са основним појмовима вероватноће и статистике. Стечена знања треба да омогуће студентима да успешно прате поједине курсеве из хемије у којима се користи поменути математички апарат.			
Исход предмета			
Студент успешно решава диференцијалне једначине првог и другог реда и оспособљен је да знања из линеарне алгебре и вероватноће и статистике примењује и у другим научним областима.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Диференцијалне једначине првог реда (хомогена, линеарна и Бернулијева). Диференцијалне једначине другог реда са константним коефицијентима (хомогена и нехомогена). Матрице. Детерминанте. Инверзна матрица. Системи линеарних алгебарских једначина. Релације и операције са догађајима. Појам вероватноће. Вероватноћа сложених догађаја и условна вероватноћа. Формула потпуне вероватноће и Бајесова формула. Функција расподеле вероватноће и густина расподеле вероватноће. Математичко очекивање и дисперзија. Биномна и Гаусова расподела. Основни појмови математичке статистике.			
Практична настава			
Практична примена знања стечених кроз теоријску наставу.			
Литература			
1. Ј. Д. Кечкић: Математика за фармацеуте, медицинаре, хемичаре и биологе, Грађевинска књига, Београд, 1977.			
2. П. Младеновић: Елементаран увод у вероватноћу и статистику, ДМС, Београд, 1990.			
3. А. Торгашев, М. Леповић, Д. Ђурчић: Математика 2, Технички факултет у Чачку, 2004.			
4. П. М. Миличић, М. П. Ушћумлић: Збирка задатака из више математике I, Грађевинска књига, Београд, 2005.			
5. П. М. Миличић, М. П. Ушћумлић: Збирка задатака из више математике II, Научна књига, Београд, 1989.			
Број часова активне наставе: 120		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		4	писмени испит
практична настава			усмени испит
колоквијум-и		46	
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: Б141 - Основи екологије			
Наставник: Пешић Б. Снежана			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета - Формирање основне општеобразовне базе знања о принципима функционисања природних еколошких система и разумевање последица неодмерених деловања човека на природу.			
Исход предмета - Стручњак који је преко предавања, колоквијума, задатака и практичне наставе у лабораторији и на терену стекао неопходна општеобразовна еколошка знања и вештине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> <i>Увод:</i> Област истраживања, дефиниција, историјат и развојне фазе екологије. Везе са хемијом и другим природним и друштвеним наукама. Основна еколошка терминологија. Зашто на Земљи има живота? Еволуција и разноврсност живих бића на Земљи. Аутокологија: Еколошка ниша и животна форма. Еколошки фактори. <i>Популациона екологија (демекологија):</i> Дефиниција популације. Формални и функционални елементи структуре популација. Динамика популације. <i>Биоценологија:</i> Биоценоза. Фитоценоза. Зооценоза. <i>Екосистемологија:</i> Метаболизам екосистема. Биом, биохоре и животне области. <i>Биосферологија:</i> Биосфера. Биогеографија – ареал, вегетација, флора и фауна. <i>Заштита и унапређивање животне средине:</i> Антропогени утицаји на живи свет Земље (ово поглавље се обрађује делом и кроз домаће задатке). Полутанти. Урбанизација. Индустријализација. Аграризација. Отпади. Јонизујућа зрачења. етекција квалитета земљишта, ваздуха и воде и биоиндикатори. Црвене књиге. Екологија и заштита животне средине нису исто. <i>Практична настава. - Вежбе</i> <i>Лабораторијске показне вежбе:</i> 1-4. Животна форма и еколошка ниша на примерима неких врста биљака и слатководних риба (поточна пастрмка, пеш, вијун, мрена, штука, шаран, сом) – реализација делом у «Акваријуму» Факултета. 5. Термоклина - теоријска обрада и лабораторијска демонстрација. 6-7. Температура спољашње средине и понашање пойкилотермних организама (експеримент са винским мушицама <i>Drosophila melanogaster</i>). 8-9. Раст мешовите популације протозоа у ограниченим условима (<i>поставка и коментари-сање експеримента</i>). <i>Теренске вежбе са обрадом материјала у лабораторији:</i> 10. Израда фитоценолошке табеле (<i>терен</i>). 11-12. Земљиште као животна средина (<i>терен и лабораторија</i>). 13-15. Језеро и поток као животне средине (<i>терен и лабораторија</i>).			
Литература Основна - Пешић, С.: Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011. Допунска - 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		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
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
колоквијуми	45 (3x15)		
домаћи задатак	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X173 - Рачунари у хемији			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
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</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 – MarvinSketch. Креирање презентација помоћу рачунара – Microsoft PowerPoint. Демонстрација програма за обраду и графичку презентацију података добијених помоћу хемијских инструмената. Интернет – претраживање сајтова са хемијским садржајем. Студент може да уради један семинарски рад: презентацију у PowerPoint-у на изабрану тему из хемије.			
Литература 1. Светлана Марковић, Зоран Марковић <i>Рачунари и хемија</i> , уџбеник за студенте хемије, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац, 2003. 2. Светлана Марковић, Борис Фуртула <i>Практикум за вежбе из Рачунара у хемији</i> , помоћни уџбеник за студенте хемије, ИСБН 978-86-81829-85-1, Крагујевац, 2007.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 4
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	30
практична настава	10	усмени испит	30
практични колоквијум	20		
семинар	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X174 - Увод у хемоинформатику			
Наставници: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
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, као и упознавање са хемоинформатичким алатима за испитивање структурних карактеристика молекула.			
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 програмима CHEM3D, Авогадро, MarvinSketch, BKChem.			
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. Молекулски формати. Матрица суседства. Линијски молекуларни формати. Mol и sdf формат. Формати за уписивање макромолекула. Методе за испитивање дводимензионалне структурне сличности молекула. Танимото индекс. Моделирање особина молекула. Примена рачунара у управљању. Рачунари повезани са хемијским инструментима. Примена рачунара у образовању. Комуникације помоћу рачунара. Интернет. <i>Практична настава</i> Практично упознавање са хардвером и основе оперативног система Windows. Обрада података на рачунару – Microsoft Excel. Креирање хемијских структура помоћу рачунара – MarvinSketch. Конвертовање молекулских структура у различите формате – MarvinSketch. Моделирање молекула и њихових особина помоћу рачунара – Chem3D и Авогадро. Симулације хемијских реакција - Chem3D. Креирање презентација помоћу рачунара – Microsoft PowerPoint. Интернет – претраживање сајтова са хемијским садржајем. Интернет – коришћење сајтова chemspider.com и emolecules.com за прављење база сличних молекула.			
Литература 1. Светлана Марковић, Зоран Марковић, <i>Рачунари и хемија</i> , уџбеник за студенте хемије, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац, 2003. 2. Светлана Марковић, Борис Фуртула, <i>Практикум за вежбе из Рачунара у хемији</i> , помоћни уџбеник за студенте хемије, ИСБН 978-86-81829-85-1, Крагујевац, 2007.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
Практична настава: 4			
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		Завршни испит	
поена		поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум-и	15		
семинар-и	20		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X164 - Методе одвајања			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: /			
Циљ предмета			
Усвајање кључних теоријских и практичних знања из метода одвајања. Оспособљавање за самосталан одабир адекватне методе одвајања за дату анализу. Праћење развоја нових техника раздвајања.			
Исход предмета			
Оспособљеност за: примену савремених метода одвајања у пракси; тачно и јасно анализирање и интерпретирање резултата анализе и предлагање модерног и адекватног аналитичког приступа решавању појединих, сложених аналитичких проблема применом модерних метода одвајања.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Теоријски основи метода одвајања. Квантитативност одвајања. Технике одвајања: филтрација, дестилација, екстракција, дијализа, ултрацентрифугирање и др. Хроматографска раздвајања (дефиниција и класификација хроматографских механизма, ретенционо понашање, дистрибуциони коефицијент, капацитет, селективност и ефикасност колоне, ширење трака, трансфер маса, резолуција). Планарна и колонска хроматографија. Гасна хроматографија: принципи, стационарне фазе, инструменти и примена. Припрема узорака за гасно-хроматографску анализу: екстракција на чврстој фази, дериватизација и др. Течна хроматографија: принципи, стационарне и мобилне фазе, инструменти и примена. Припрема узорака за течностно-хроматографску анализу. Капиларна електрофореза и њена примена. Комбиноване методе.			
Практична настава			
Самостално извођење теоретски обрађених техника раздвајања. Од хроматографских метода: Одабрана планарна и колонска раздвајања. Решавање конкретног аналитичког проблема.			
Литература			
1. Марија Каштелан Мацан, Хемијска анализа у саставу квалитете, Школска књига – Загреб, 2003. 2. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије, Школска књига - Загреб, 1999.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, лабораторијске вежбе, претраживање одговарајућих електронских база, семинарски рад и консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: Х115 - Програмирање у хемији			
Наставник: Светлана Д. Марковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Положени предмети Рачунари у хемији или Увод у хемоинформатику			
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 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 1. Светлана Марковић, Зоран Марковић <i>Рачунари и хемија</i> , уџбеник за студенте хемије, ИСБН 86-81829-51-3, Крагујевац, 2003.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Проблемски оријентисана настава, 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	30
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		практични испит	30
семинар	30		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X141 - Филозофија и историја хемије			
Наставник: Борис Д. Фуртула			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Стицање знања о филозофским аспектима хемијских наука, као и о историји хемије.			
Исход предмета Познавање основних чињеница о филозофским аспектима хемијских наука и о историји хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 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. Појам 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.			
Литература 6. И. Гутман, М. Зејнилагич-Хајрић, И. Нуић, Хисторијски развој хемије, ПМФ Сарајево, Сарајево, 2012. 7. И. Гутман, Изабрана поглавља из историје хемије, ПМФ Крагујевац, Крагујевац, 2010. 8. Д. Грденић, Повијест хемије, Нови Либер, Загреб, 2001.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: -
Методе извођења наставе Предавања, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	20
колоквијум-и			
семинар-и	40		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X165 - Нобелове награде у хемији			
Наставник: Јелена Ђурђевић Николић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Хемија је проглашена науком XX века. Убрзала је развитак човечанства и побољшала квалитет живота. Случајно или не, почетком прошлог века установљена је и тзв. Нобелова награда. Током више од сто година она се додељује за најважнија открића из различитих области хемије. Многа од тих открића данас су стандардан део градива основног курса хемије на нивоу основне и средње школе. Циљ овог предмета је да будуће хемичаре упозна са тим открићима кроз призму доделе Нобелових награда. Такав приступ ће помоћи будућим наставницима хемије у припреми њихових предавања, а студентима који су се определили за рад у лабораторији ће дати другачији поглед на те за хемију битне догађаје.			
Исход предмета Очекује се, да по успешном окончању овог курса, студент влада историјским чињеницама о најважнијим открићима из области хемије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Живот и дело Алфреда Нобела. Нобелов тестамент. Историјат доделе Нобелове награде из области хемије. Статистички преглед додељених Нобелових награда. Прва додељена Нобелова награда из области хемије. Нобелове награде за неорганску хемију. Нобелове награде за органску хемију. Нобелове награде за аналитичку хемију. Нобелове награде за физичку хемију. Лауреати Нобелове награде из области хемије, који нису хемичари. Жене нобеловци. Занимљива открића која су понела Нобелову награду из области хемије.			
Литература 1. Д. Грденић, Повијест кемије, Нови Либер, Загреб, 2001. 2. https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: -
Методе извођења наставе Предавања, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	20
колоквијум-и			
семинар-и	40		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X123 – Одабрана поглавља неорганске хемије			
Наставник: Снежана Рајковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета Неорганска хемија 1			
Циљ предмета Циљ овог предмета је да се студенти упознају са савременим трендовима изучавања у оквиру неорганске хемије.			
Исход предмета Студент ће моћи да прати савремене токове истраживања у области неорганске хемије, што ће му омогућити да боље сагледа поље науке при избору и успешној реализацији, теме за израду завршног и мастер рада, као и за даља 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 Теоријска настава 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 ових лиганата за поједине јоне метала. 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 лиганата који граде комплексе са калијумом и натријумом и веза између структуре комплекса и улоге ових метала у људском организму. Практична настава: Синтеза [Pt(dien)Cl]Cl комплекса и спектроскопска испитивања његових реакција са глутатионом, S-метилглутатионом и гуанозин-5'-монофосфатом – механизам токсичног и антитуморског деловања комплекса платине. Синтеза и спектроскопска карактеризација комплекса бакра(II) и никла(II) са Gly-Gly-L-His трипептидом. Спектроскопска испитивања реакција [Pd(en)(H2O)2] ²⁺ комплекса са N-ацетилованим Ac-His-Gly и Ac-Met-Gly дипептидима - комплекси метала као синтетичке металопептидазе.			
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. <i>Bioinorganic Medicinal Chemistry</i> , Ed. by Enzo Alessio, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2011 5. Catherine E. Housecroft and Edwin C. Constable, <i>Chemistry</i> , 4 th Edition, 2010. 6. Cotton and Wilkinson, <i>Advanced Inorganic Chemistry</i> , 1987. 7. J. J. R. Frausto da Silva and R. J. P. Williams, <i>The Biological Chemistry of the Elements</i> , Clarendon Press, Oxford, 1994.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе: Предавања, практична настава, семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		5	писмени испит
практична настава		5	усмени испит
колоквијум-и			
семинар-и		20	

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X124 - Инструменатлна аналитичка хемија 2			
Наставник: Андрија Ћирић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана трећа година			
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 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			
Теоријска настава			
Принципи хроматографије. Класификација хроматографских метода. Хроматографија на колони. Миграција анализата. Запреминска и линерана 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. Колизии продуктни пикови. Јонизациони извори. Масени спектрометри. Улазни систем. Масени анализатори. ТОФ и јон-трап анализатори. Фуријева МС. Тандем МС. Мерење јонске струје. Идентификација чистих једињења. Хифенационе масено спектралне методе. Квантитативна примена масене спектрометрије.			
Практична настава			
Одређивање фенолних једињења у узорцима вина применом гасне хроматографије. ХПЛЦ одређивање физичко-хемијских параметара чисте супстанце – дистрибуциони коефицијент и константа дисоцијације слабе киселине. ХПЛЦ одређивање витамина Ц у фармацеутским формулацијама. ХПЛЦ одређивање кверцетина у соку од поморанце.			
Литература			
1. Основе аналитичке кемије, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Школска књига, Загреб, 1999 (превод).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
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	30
семинари	30		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X126 - Одабрана поглавља органске хемије			
Наставник: Бугарчић М. Зорица			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана трећа година студија и положени испити из Органске хемије			
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, Органска кемија, Либера, Загреб, 1984 2. З. Бугарчић, Препаративна органска хемија, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1997. 3. Ж. Чековић, Експериментална органска хемија, Београд 1995 4. Stanly H. Pine, James B. Hendrickson, Donald J. Cram, George S. Hammond, Органска кемија, Школска књига, Загреб, 1984 5. Ж. Чековић, Принципи органске синтезе, Научна књига Београд,1992			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми, семинар, испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X136 - Аналитика природних и отпадних вода			
Наставник: Зорка Д. Станић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана 4. година студија, положен испит из предмета Аналитичка хемија 3.			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да самостално изводе мерења и одређивања параметара у природним и отпадним водама, у оквиру класичних метода и основних инструменталних метода анализе.			
Исход предмета Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да направе одговарајуће изборе аналитичких метода и примене их у процесу комплетне анализе узорака природних и отпадних вода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Вода и параметри контроле квалитета. Класификација вода и категоризација водотокова. Природне и отпадне воде. Загађивачи воде. Оцена резултата анализе и законска регулатива. Ток анализе узорка воде: узимање, сакупљање, заштита, транспорт и складиштење узорка. Припремање узорка воде за хемијску анализу. Физичка својства природних и отпадних вода. Хемијски својства природних и отпадних вода. Хемијска потрошња кисеоника. Органске и биолошке загађујуће материје у води. Површински активне супстанце у води. Неметали у природним и отпадним водама. Метали и металоиди у природним и отпадним водама. Избор и примена волуметријских/гравиметријских метода за одређивање параметара у природним и отпадним водама. Избор и примена електрохемијских и оптичких метода за одређивање параметара у природним и отпадним водама. Интерпретација резултата анализе вода. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Узимање, конзервирање и припрема узорака вода за анализу (комбиновање теренског и лабораторијског рада). Одређивање физичких и хемијских параметара контроле квалитета природних и отпадних вода. Статистичка обрада података, њихова анализа и приказивање експериментално добијених података.			
Литература 14. Р. Михајловић, Аналитика природних и отпадних вода, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1988. 15. З. Станић, Аналитика вода и земљишта, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013. 16. Н. Н. Rump, Н. Krist, Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil, VCH, Germany, 1992.			
Број часова активне наставе:		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава - орална презентација, дијалогска метода, рачунске вежбе - рад у групама, колоквијуми, теренски рад, експерименталне вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена: 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	утиче на оцену	наставни колоквијум	20 или
практична настава	30	писмени испит	20
		усмени испит	50

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета : X169 - Примена природних производа			
Наставник: Милан П. Младеновић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан седми семестар, урађене вежбе из Хемије природних производа			
Циљ предмета Циљ предмета је да студентима омогући савладавање знања из области хемије природних производа и биохемије са посебним освртом на могућност примене ових једињења у хемији хране и микробиологији.			
Исход предмета Студенти су овладали теоријским знањима и методама експерименталног рада у хемији природних производа, 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> Историјски преглед употребе природних производа у медицини. Природна ароматична једињења, структура и подела. Оксидативни стрес, реактивне кисеоничне и азотове врсте. Оксидативни стрес као узрочник болести. Структурни параметри природног производа неопходни за антиоксидативну активност. НАТ и SPLET механизми. Примарни ниво антиоксидативне заштите (витамини и синтетички антиоксиданти). Секундарни ниво антиоксидативне заштите (антиоксидативни ензими). Структура бактерија и основни метаболички путеви. Структура гљивица и основни метаболички путеви. Биофилм и његов значај. Култивисање бактерија и гљива. Антибиограм. Антибиотици, структура и подела. Антимикробна активност, механизми деловања антибиотика. Утицај микроорганизама на животну средину. Ензими и токсини микробиолошког порекла. Ферментације, анаеробна респирација, аеробна респирација. Биотрансформација органских једињења. Биотрансформација неорганских једињења. Микробиолошка биотехнологија животне средине. Биоремедијационе технике и биофертилизатори.			
<i>Практична настава</i> Одређивање антиоксидативне активности <i>in vitro</i> : неутрализација DPPH, ABTS, OH радикала, укупна антиоксидативна активност, редуктивни капацитет, хелатизациона активност, липидна пероксидација. Одређивање антиоксидативне активности <i>in vivo</i> : каталитичка активност CAT, SOD, GSH у ткивима и органима. Култивисање микроорганизама. Одређивање антибиограма диск-дифузионом и дилуционом методом. Добијање антибиотика. Добијање биолошког горива. Микробиолошки ензими у прехранбеној индустрији. Микробиолошка контаминација земљишта, воде и хране.			
Литература 1. Mirjana M. Đukić, Oksidativni stres: slobodni radikali, prooksidansi, antioksidansi, MONO I MANJANA, Beograd, 2008. 2. Драгутин А. Ђукић, Vsevolod T. Jemcev, Микробиолошка биотехнологија, Графички атеље Дерета, Београд, 2003. 3. Ljubiša Topisirović, Branko Jovčić, Antibiotici: Molekularni mehanizmi delovanja u rezistencije, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2013. 4. 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	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Интерактивна предавања, наставни колоквијуми, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X139 – Структурна неорганска хемија			
Наставник: Снежана Рајковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година Основних академских студија Хемија			
Циљ предмета			
Студенти ће стећи практична и теоријска знања о структури и особинама чврстог стања материје, елементима симетрије, операцијама симетрије и типовима кристалних решетки, као и методама за структурну карактеризацију комплексних једињења..			
Исход предмета			
Студенти ће моћи да: 1. направе разлику између кристалних и аморфних чврстих супстанци; 2. направе разлику између елемената и операција симетрије; 3. примене симетријске операције на различите мотиве; 4. препознају елементе симетрије на моделима једноставнијих кристалних структура; 5. опишу тродимензијалну периодичну грађу кристала; 6. повежу кристалну структуру и својства једноставнијих неорганских и органских супстаци; 7. користе кристалографске програме и базе података на основном нивоу.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
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. Симетрије 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.			
Практична настава:			
1. Добијање кристала			
2. Одређивање елемената симетрије кристала на моделима			
3. Операције симетрије			
4. Кристалне класе и кристални системи			
5. Бравеове решетке. Модели решетки			
6. Ефикасност паковања у кристалима			
7. Интерпретација ОРТЕП дијаграма			
Литература			
1. Љ. 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		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, практична настава, теоријске-рачунске вежбе, колоквијум, семинар			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	10		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X140 – Хемија раствора			
Наставник: Снежана Рајковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година Основних академских студија Хемија			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти прошире знања о течностима и растворима, и да стекну нова знања о растворљивости супстаци 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			
Теоријска настава			
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 равотеже. 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.			
Практична настава:			
1. Одређивање растворљивости и температурског коефицијента растворљивости			
2. Одређивање површинског напона течности			
3. Одређивање вискозитета течности			
4. Потенциометријско одређивање рK _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, Cambrige, UK, 2003			
2. С. Е. Housegroft, 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		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе			
Предавања, практична настава, колоквијум, семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
поена			
активност у току предавања		5	писмени испит
			20
практична настава		5	усмени испит
			50
колоквијум-и		10	
семинар-и		10	

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X137 - Међународне нормe стандардизације и акредитације			
Наставник: Верица Јевтић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из Система квалитета			
Циљ предмета			
Програм рада на предмету Међународне нормe стандардизације и акредитације има за циљ едукацију студената из области серије међународних стандарда који важе у процесу стандардизације и акредитације. Стицањем практичних и теоријских знања из овог предмета студенти се обучавају за 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 актедитацију у установама које се баве различитим делатностима. Предвиђено је да студенти овладају развојем и увођењем система менаџмента квалитетом као и интегрисаним менаџмент системима. Теоријска и практична знања из ове области треба да им помогну да покажу потпуну самосталност у раду.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
У оквиру овог предмета изучава се савремено пословање и актуелна филозофија квалитета; Систем менаџмента квалитетом; Стандардизација и стандарди (са освртом на серију међународних стандарда ISO 9000, Систем менаџмента животне средине – ISO 14000, Менаџмент безбедношћу заштите на раду - ISO 18001, Менаџмент безбедношћу хране – ISO 22000; Интегрисани менаџмент системи (ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001); АТC – Акредитационо тело Србије; Поступак акредитације (развој и увођење система менаџмента квалитетом у предузећима хемијске индустрије; Програм обезбеђивања квалитета услуга хемијске лабораторије; Акредитација лабораторија према ISO 17025); Акредитација високошколских установа;			
Практична настава			
У оквиру практичне наставе студенти су у прилици да практично прошире знање из наведених области примерима из праксе кроз анализе студија акредитованих институција, као и да самостално учествују у дизајнирању квалитета менаџмента системом.			
Литература			
1. Др Милан Павловић, Квалитет и интегрисани менаџмент системи, Технички факултет Михајло Пупин, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду 2006.			
2. Акредатиционо тело Србије (Службени гласник РС бр 96/06 и 24/11)			
3. Акредитација у високом школству Републике Србије, проф. др Ружица Николић, проф. др Вељко Малбаша, Београд, 2002			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе			
Сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом и интернет везом. Практична настава ће се изводити посетом предузећима и утановама које су или већ увеле ISO стандарде или су у процесу 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 испит	20
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X171 - Одабрана поглавља биохемије			
Наставник: Владимир Б. Михаиловић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета: Да се студент упозна са посебним поглављима и савременим достигнућима из области биохемије. Детаљнији приступ у изучавању биохемијских процеса са нагласком на њихову примену у медицини и молекуларној биологији. Упознавање са техникама савременог експерименталног рада у биохемији.			
Исход предмета: Студент је у потпуности оспособљен да стечена знања примени у областима које користе биохемијске технике испитивања попут генетског инжињеринга, биотехнологије, форензике и истраживања матичних ћелија.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Од макромолекула до организма: хијерархијска организација живих система. Класификација организама према грађи ћелије. Организација ћелије и субћелијских структура. Протеини ћелијских мембрана и полисахариди којима је окружена. Гликопротеини и ванћелијски матрикс (колагени, еластин, протеоглигани и гликозамингљукани). Ћелијски зид микроорганизама. Механизми и биохемијски процеси транспорта кроз ћелијску мембрану. Структура хромозома. Секундарна и терцијарна структура РНК. Репликација и транслација ДНК. Рекомбинација ДНК и клонирање. Полимераза ланчане реакције (<i>PCR</i>). Пројекат људског генома. Биосинтеза протеина у рибозомима. Механизми грађења и раскидања хемијских веза уз помоћ ензима. Кинетика ензимских реакција и регулација ензимске активности. Савремене биохемијске методе изоловања и мерења ензимске активности. Методе које се примењују у медицинској биохемији. Биолошки важни слободни радикали, њихов утицај на макромолекуле и биолошке мембране. Оксидативни стрес и примарна и секундарна антиоксидативна заштита аеробних организама. Биосинтеза и функција еикозаноида и њихова улога као локалних хормона. Специфичности рада са биолошким узорцима и материјалима. Биохемијске карактеристике крвних ћелија. Протеини крвне плазме. Савремене технике анализе протеина. Поступци електрофорезе и примена. Софтвери за израчунавања и анализу препарата у биохемији и софтверска статистичка обрада података. <i>Практична настава (Лабораторијске вежбе):</i> Обухвата експерименталне поступке: диференцијалног одвајања ћелијских структура, идентификацију хемијских компонената поједених елемената ћелије. Одређивање активности оксидоредуктаза у елементима ћелије. Испитивање кинетике ензимских реакција. Методе одређивања каталитичке активности ензима. Одређивање параметара оксидативног стреса у ткивима. Упознавање са радом у лабораторијама медицинске биохемије. Електрофореза протеина крвне плазме и софтверска нализа фрагмената на агарозном гелу. Статистичка обрада података у биохемији помоћу софтвера.			
Литература 1. А.С. Guyton, <i>Медицинска физиологија</i> , Савремена администрација, 1996, Београд 2. Н.А. Harper, V.W. Rodwell, Р.А. Mayes, <i>Преглед физиолошке хемије</i> , Савремена администрација, 1982. Београд 3. З. Вујчић, Експериментална биохемија – практикум, Хемијски факултет, 2002, Београд 4. Ђорђе Р. Петровић, <i>Основи ензимологије</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, 1998. Београд 5. Reginald H. Garrett, Charles M. Grisham, <i>Biochemistry 2nd Edition</i> , University of Virginia, 1999.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Интерактивна настава, колоквијуми, индивидуалне лабораторијске вежбе и семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X172 - Одабрана поглавља примењене хемије			
Наставник: Милан Д. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета			
Циљ предмета је стицање теоријског знања и изучавање хемијских аспеката површински активних једињења подразумевајући при том њихову синтезу и могућу примену. Поред тога, студенти ће се упознати са основним принципима полимеризације и применом полимера у различитим гранама индустрије и свакодневном животу. Такође, студенти ће стећи потребно знање из експерименталног лабораторијског рада приликом синтеза различитих врста тензида и полимера, што ће бити важан услов за даље развијање њихових експерименталних вештина које су неопходне за рад у струци.			
Исход предмета			
Након успешног завршетка овог курса студент је у стању да демонстрира знање о хемији тензида и полимера и сагледа основне концепте синтезе и њихове примене. Истовремено, студенти ће бити оспособљени да примене стечено знање у најразличитијим апликацијама, полазећи од формулација „кућне“ хемије, па до њихове примене у индустрији боја и лакова, грађевинског материјала и слично.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Историја и примена сурфактаната. Молекулска структура и површинска активност. Фазно понашање сурфактаната. Емулзије и реологија сурфактаната. Анјонски сурфактанти: сулфонати, сулфати, фосфатни естри и карбоксилати. Нејонски сурфактанти: алкил-фенол етоксилати, етоксиковани алкохоли, полиалкилен-оксид блок кополимери, амин-оксиди и алкил-полиглукозиди. Катјонски сурфактанти: кватернерне амонијумове соли. Амфотерни сурфактанти: аминопропионати, имидазолски сурфактанти и бетаини. Биодеградабилност сурфактаната. Основне карактеристике полимера. Полиетилен, полипропилен, полиакрилати, полистирен и поливинилхлорид. Реакције полимеризације: полимеризација у маси, полимеризација у раствору, суспензији и емулзији и кополимеризација. Структура полимера: стереохемија полимера, оријентација и кристализација, термичка и механичка својства. Реакције поликондензације: фенол-формалдехидне смоле, незасићене полиестарске смоле, епокси-смоле и полиуретани. Деградација полимера. Полимери и животна средина.			
Практична настава			
Формулисање шампона, детерџената, средстава за чишћење и одмашћивање, течних сапуна и абразивних средстава. Формулисање боја, лакова и дисперзионих премаза.			
Литература			
1. Димитрије Џокић, Површински активне материје (тензиди), Научна књига, Београд, 1985. 2. С.М. Јовановић, Ј. Ђонлагић, Хемија макромолекула, ТМФ, Београд, 2004. 3. С. Јовановић, К. Јеремић, Карактерисање полимера, ТМФ, Београд, 2007. 4. М. Плавшић, Еластомерни материјали, Научна књига, Београд, 1995. 5. Richard J. Farn, Chemistry and Technology of Surfactants, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 2006. 6. John W. Nicholson, The Chemistry of Polymers, 2 nd edition, The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Cambridge, 1997. 7. Charles E. Carraher Jr., Introduction to Polymer Chemistry, 3 rd edition, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2013.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава	20	усмени испит	30

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K111 - Андрагогија			
Наставник: Далиборка Р. Поповић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета			
Усвајање основних андрагошких појмова, разумевање мултидимензионалности образовања одраслих; схватање образовања одраслих као индивидуалног и социјалног раста и развоја, разумевање образовних потреба и специфичности учења одраслих у функцији организације ове делатности.			
Исход предмета			
Студенти ће стећи знања о основним питањима андрагошке теорије и праксе која ће им омогућити разумевање андрагошких проблема и критичку рефлексију на развој андрагошке образовне политике и праксе.			
Садржај предмета			
Теоријска настава: образовање одраслих као цивилизацијска потреба. Управљање знањем у друштву знања. Андрагогија као наука. Психолошка заснованост образовања и учења одраслих. Учење у одраслом добу. Формално, неформално и информално учење и образовање. Образовне потребе у концепцији људских потреба. Природа партиципације одраслих у образовању и учењу. Концепти организације која учи (learning organization) и друштва које учи (learning society). Основна подручја и садржаји образовања одраслих (подручје функционалне писмености и основног образовања одраслих, подручје професионалног образовања, подручје грађанског образовања, подручје здравственог образовања, еколошко образовање одраслих, културно-естетско образовање, образовање за живот у породици). Систем образовања одраслих. Специфичности наставе за одрасле и положај наставника у образовно-наставном процесу. Планирање и програмирање у образовању одраслих. образовање одраслих за самообразовање. E-learning и нове информационе технологије у образовању одраслих. Практична настава. Индивидуалне и групне презентација студената о истражињима образовања одраслих из различитих подручја у оквиру друштвених система и организација рада (садржаји, улоге, облици, методе, исходи, евалуација).			
Литература			
1. Алибабић, Ш. (2002): Организација образовања одраслих, Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета у Београду, Београд. 2. Delors, J. (1998). Učenje, blago u nama, Zagreb. Educa. 3. Dryden, G. i J. Vos. (2001) Revolucija u učenju. Zagreb: Educa. 4. Кулић, Р., М. Деспотовић (2005): Увод у андрагогију. Београд: Свет књиге.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава:
Методе извођења наставе			
Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K115 - Евалуација у образовању			
Наставник: Далиборка Р. Поповић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са евалуативним процесом у школи и његовим значајем за подстицање квалитетног учења. Оспособљавање за уочавање, препознавање, разумевање и примену механизма интерне евалуације кроз самовредновање установе, личних компетенција и ученичких постигнућа, као и механизма екстерне евалуације које је у функцији унапређивања укупног квалитета образовања.			
Исход предмета Студенти су усвојили знања о примени одговарајућих метода за праћење и вредновање рада ученика и користите их за планирање поучавања; Имају развијене способности креирања и примене различитих стратегија за праћење и вредновање процеса и исхода учења. Знају примењивати, оцењивати и интерпретирати резултате различитих врста постигнућа ученика. Користе резултате вредновања за развој курикулума, за мотивацију и унапређивање квалитета рада школе. Имају развијене вештине за квалитетно самовредновање, разумеју значај и процес екстерног вредновања.			
Садржај предмета Теоријска настава: Евалуација као саставни део процеса учења и поучавања. Аспекти евалуације-етички, педагошки, психолошки. Интерна и екстерна евалуација школе. Самовредновање установе. Самовредновање у функцији школског развојног планирања (SWOT анализа). Самоевалуација наставника. Стандарди компетенција за професију наставника и њихов професионални развој. Екстерно вредновање. Стандарди квалитета рада установе-улога екстерних евалуатора. Евалуација васпитно-образовних програма. Евалуација васпитно-образовног процеса-развој савременог концепта евалуације у настави. Сврха праћења и вредновања напредовања и постигнућа ученика. Оцењивање оријентисано на исходе учења. Блумова таксономија. Нивои постигнућа у настави-оцењивање у односу на образовне стандарде. Праћење и вредновање ученичких постигнућа који раде према. Оцењивање у функцији мотивације за учење. Поступци активирања ученика у поступку евалуације. Функције, принципи, методе и технике оцењивања. Врсте оцењивања. Извештавање ученика и родитеља о напредовању и постигнућима ученика. Оцењивање владања ученика. Грешке у оцењивању. Практична настава Анализа Правилника о стандардима квалитета рада установа, Правилника о самовредновању, Правилника о оцењивању у основној и средњој школи..Правилника о компетенцијама наставника. Анализа дневника васпитно-образовног рада.			
Литература 1. Havelka N. i sar. (2002). Sistem za praćenje i vrednovanje kvaliteta obrazovanja – predlog promena i inovacija (2002-2005). U: Kvalitetno obrazovanje za sve - put ka razvijenom društvu. Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije, Beograd, str. 147-204. 2. Matijević, M. (2004). Ocjenjivanje u osnovnoj školi. Zagreb: Tipex 3. Matijević, M. (2007). Evaluacija u nastavnom kurikulumu škole. U KURIKULUM-teorije- metod-sadržaj-struktura. Zagreb. Školska knjiga. 4. Vilotijević Mladen (1998): Vrednovanje pedagoškog rada škole. Naučna knjiga, Beograd.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава:
Методе извођења наставе Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: K116 - Инклузивно образовање			
Наставник: Далиборка Р. Поповић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Допринос развоју позитивног става према инклузивној политици и препознавању модела за њену имплементацију у васпитно-образовни процес. Усвајање теоријских знања из области инклузивног образовања и развијање компетенција студената за критичко промишљање, у смислу избора принципа, метода, облика и средстава рада у инклузивној пракси васпитања и образовања.			
Исход предмета Студенти су успешни у идентификацији деце која имају потребу за додатном подршком и оспособљени за проналажење стратегија намењених превазилажењу препрека у њиховом образовању. Успешни су у креирању индивидуалних образовних планова, оспособљени за тимски рад у конципирању и реализацији активности који иду у сусрет индивидуалним потребама деце. Разумеју такође место и улогу Интерресорне комисије и сарадњу са родитељима.			
Садржај предмета Теоријска настава: Терминолошка разграничења-опште одређење појма инклузија-социјална, медицинска и образовна. Пирамида потреба, место образовних потреба, могућности њиховог задовољавања. Препознавање и процена посебних васпитно-образовних потребе и индивидуализација рада (деца која имају сметње у развоју, деца из маргинализованих група, даровита деца, деца са асоцијалним понашањем...) Интеграција и инклузивно васпитање и образовање. Значај и ефекти инклузивног образовања и васпитања и инклузивне наставе. Инклузивна настава-принципи, методе, облици и средства. Припрема школе за ученике који имају потребу за додатну подршку и сарадња са њиховим родитељима. Израда педагошког профила детета/ученика. Израда индивидуалних образовних планова ИОП 1, ИОП 2, ИОП 3. Улога Интерресорне комисије и локалне заједнице у пружању додатне подршке. Напредовање и вредновање рада ученика који раде по индивидуалном образовном плану. Препреке инклузивном образовању и могућности превазилажења. Добити од инклузивног образовања. Практична настава. Израда педагошких профила и индивидуалних васпитно-образовних планова за децу са различитим потребама за додатну подршку. Анализа инклузивног образовања у европским земљама.			
Литература 1. Booth, T.&Ainscow, M. (2008): Индекс инклузивности, CSIE- Center for Inclusive Education New Redland Building, Coldharbour Lane, Frenchay, Bristol BS 16 IQA, UK 2. Мацура, С. (2015). Инклузивно образовање - Квалитетно образовање за све. Факултет педагошких наука. Јагодина. 3. Правилник о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику („Службени гласник РС”, број 18/10). 4. Правилник о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање („Службени гласник РС”, број 76/10). 5. Сузић, Н. (2008): Увод у инклузију, XBS, Бања Лука			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: -
Методе извођења наставе Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: Ф176 - Дозиметрија и заштита од зрачења			
Наставник: Крстић Ж. Драгана			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписана четврта година / уписане мастер студије			
Циљ предмета Стицање и проширивање знања из области дозиметрије и заштите од зрачења, која омогућују самостално бављење науком у овој области. Упознавање студената са основним техникама дозиметрије и детектора зрачења.			
Исход предмета Студенти би требало да стекну основна теоријска знања из области дозиметрије и заштите од јонизујућих зрачења. Савлађивање неопходних знања из дозиметрије зрачења и оспособљавање студената за практичне послове из области дозиметрије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Физичке величине које карактеришу поље зрачења и интеракцију зрачења са материјом. Величине и јединице у дозиметрији. Дозиметрија фотонског зрачења. Дозиметрија електрона. Дозиметрија неутронског зрачења. Термолуминисцентна дозиметрија. Калориметријска метода. Хемијски дозиметри. Дозиметрија аеросола. Радиобиологија. Елементи биофизике. Заштита од зрачења. Прорачун заштите од зрачења. Радијационе дозе. Екстерна и интерна дозиметрија. <i>Практична настава</i> Експерименталне вежбе: 1. Амбијентални дозни еквивалент и експозициона доза; 2. Одређивање концентрације радионуклида у узорцима животне средине гамаспектрометријском анализом; 3. Одређивање укупне алфа и бета активности у узорцима животне средине; 4. Мерење концентрације радона и торона у ваздуху и земљишту. 5. Алфа спектрометрија. 6. Извори контаминације и деконтаминација. 7. Контрола квалитета детектора зрачења. 8. Контрола квалитета извора рендгенског зрачења. 9. Дозиметрија у радиотерапији			
Литература 1. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. 2. V. Vlatkovic Radioactivity in the Environment. Elsevier, North Holland, 2000. 3. Интернет сајтови: http://pmf.kg.ac.rs/radijacionafizika , http://www.sciencedirect.com/ , http://www.oxfordjournals.com/			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе: Предавања наставника. Рачунске и експерименталне вежбе- асистент.			
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		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X179 - Анализа утицаја на животну средину			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета			
Циљ предмета је теоријско и практично оспособљавање студената за укључивање у процену утицаја пројеката на животну средину и интегрисано спречавање загађења, на различитим нивоима, у оквиру система управљања и заштите животне средине.			
Исход предмета			
Исход предмета је формирање стручњака који ће овладати знањима и вештинама примене истих у области анализе утицаја људске активности на животну средину и умећем израде студија и извештаја који, између осталог, препоручују мере за заштиту животне средине.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Савремени систем заштите животне средине. Процена утицаја на животну средину (ПУ). Поступак ПУ. Студија о ПУ на животну средину. Стратешка процена утицаја на животну средину (СПУ). Поступак СПУ. Извештај о СПУ на животну средину. Интегрисани приступ контроли загађивања. Начела интегрисаног спречавања и контроле загађивања.Учешће јавности. Мере спречавања и контроле загађивања животне средине. Улога и значај активног учешћа хемичара у систему заштите и управљања животном средином.			
Практична настава			
Упознавање са Законима, Правилницима и Уредбама које дефинишу област ПУ и СПУ; Посета регистрованим државним и приватним агенцијама које раде студије и извештаје о ПУ и СПУ; У својству јавности присуство јавним презентацијама и расправама у Општини у Одељењу за заштиту животне средине. Семинарски радови који имају за циљ анализу урађених студија о ПУ и Извештаја о СПУ за различите планове и програме; Примена Софтверског програма „Environmental impact“ који пружа могућност процене утицаја различитих загађивача на воду, ваздух, земљиште и човека.			
Литература			
1. Богдановић Славко, Гуцић Мирјана (2006): Архуска конвенција у Републици Србији. Водич кроз прописе. О учешћу јавности у доношењу одлука и праву на правну заштиту у питањима заштите животне средине. REC. Београд. 132.			
2. http://www.eko.minpolj.gov.rs/obavestjenja/procena-uticaja-nazivotnu-sredinu/			
3. http://www.eko.minpolj.gov.rs/obavestjenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/			
4. Morris, P., and Therivel, R . Eds (2001) Methods of Environmental Impact Assessment (2nd Edn.). Spon Press, London			
4. Glasson, J., Therivel, r., Chadwick, A. (2005). Introduction to Enviromental Impact Assessment. (3nd Edn.). Spon Press, London			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, power point презентације, интернет, семинари, посете агенцијама			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	-
практична настава	-	усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X183 - Хемија вода			
Наставник: Љубинка Г. Јоксовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета			
Упознавање са процесима за пречишћавање вода. Оспособљавање за одређивање параметара квалитета воде који су део стандардних поступака у свакодневној пракси. Припрема за рад у лабораторијама, привреди, инспекцијским службама и институтима. Развијање свести о значају воде и потреби за њено очување.			
Исход предмета			
Оспособљеност за активно учешће у: процесима прераде вода, анализи и заштити воде од загађења			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Значај воде и физичко-хемијске особине воде. Природни циклус воде. Подела и састав вода. Дисперзије у води. Органске и неорганске супстанце у води. Узорковање вода. Анализа вода. Категоризација и квалитет вода. Параметри квалитета воде (физички - температура, боја), органолептички, физичкохемијски (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. 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.			
Практична настава			
Боја и мутноћа воде; Електрична проводљивост и рН-вредност воде; Алкалитет и ацидитет воде; Тврдоћа воде; Омекшавање воде употребом 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; Садржај 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: <i>Вода, квалитет и здравље</i> ; Мол д.д; Београд, 1999.			
2. <i>Снабдевање водом</i> , приручник, треће допуњено и измењено издање,“Глас српски“, Бања Лука и „Грађевинска књига“, Београд, 1999.			
3. С. Гаћеша и М. Клашња, <i>Технологија воде и отпадних вода</i> , Београд, 1994.			
4. <i>Налков приручник за воду</i> , друго издање, Frank N. Kemmer, Хемијска компанија Налко			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе 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	15	усмени испит	
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		

Студијски програм : Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: X181 - Систем репарације нуспроизвода			
Наставник: Ненад Л. Вуковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта године студија			
Циљ предмета Циљеви овог предмета су да студенти овладају основним знањима о техникама сакупљања и диспозиције нуспроизвода, могућој поновној употреби нуспроизвода, техникама обраде или прераде нуспроизвода, као и модерним инструменталним техникама које се користе у мониторингу животне средине током одлагања и његове репарације. Такође, студенти ће стећи основна знања о важећим законским регулативама везаним за репарацију нуспроизвода.			
Исход предмета Савлађивање неопходних теоријских знања у процесима и техникама сакупљања, депозиције и репарације нуспроизвода, као и увод у модерне технике мониторинга локација одлагања и репарације нуспроизвода које су у складу са важећим законским регулативама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Извори и особине нуспроизвода. Одређивање физичких, хемијских и биолошких карактеристика нуспроизвода. Физичке, хемијске и биолошке промене нуспроизвода по депоновању. Методе сакупљања нуспроизвода. Опрема и важеће регулативе за сакупљање нуспроизвода. Физички, хемијски и биолошки процеси у третману нуспроизвода. Спаљивање са и без рекулперације енергије. Конверзија у гориво. Компостирање. Искоришћење енергије и добијање корисних производа трансформацијом чврстих и течних нуспроизвода. Биолошка обрада нуспроизвода (анаеробна, аеробна, механичка са анаеробно/аеробном обрадом). Примена модерних хроматографских техника у мониторингу места одлагања, постројења за рециклажу, као и околне животне средине. <i>Практична настава:</i> Вежбе обухватају лабораторијске експерименте које прате наставне јединице са предавања.			
Литература 1. М. Ристић, М. Вуковић, Управљање чврстим отпадом-Технологија прераде и одлагања, Технички факултет у Бору, 2006. 2. G. Tchobanoglous, F. Kreith, Енциклопедија управљања чврстим отпадом, McGraw-Hill, Inc., New York, 2002. 3. J. Zweigenbaum, Масена спектрометрија у безбедности хране: методе и протоколи, Humana press, Springer Science, 2011. 4. U. Garg, Клиничке примене масене спектрометрије у биомолекулских анализама, Humana press, Springer Science, 2016. 5. D. Tsipi, H. Botitsi, A. Economou, Масена спектрометрија у анализи остатака пестицида и њихових метаболита, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2015. 6. 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		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Предавања, семинари, практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	15
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	25		
семинар-и	10		

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА			
Назив предмета: М142 - Култура говора			
Наставник: Петковић Јелена			
Статус предмета: Изборни на модулу Професор хемије			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљ предмета јесте проширивање и продубљивање раније стечених знања из правописа и граматике (фонетике, морфологије, творбе речи, синтаксе и лексикологије); упознавање са нормативним критеријумима савременог српског језика и успешна примена правописних и граматичких правила у писаној и усменој комуникацији.			
Исход предмета Оспособљавање студената за успешну примену правописних и граматичких правила у писаној и усменој комуникацији. Овладавање нормативним критеријумима савременог српског језика.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Курс се базира на анализи нормативних критеријума, и њихове примене у пракси. Разрађују се стандарднојезичност јединица различитих лингвистичких нивоа: фонемског (на нивоу ортоепије и ортографије), морфолошког, лексичког, синтаксичког и текстуалног. На конкретним примерима примењују се теоријска знања. Врши се анализа текстова из различитих функционалних стилова и указује на фреквентне правописне, граматичке и стилске грешке. <i>Практична настава</i> Рад на одабраном корпусу текстова из различитих функционалних стилова српског језика, с акцентом на анализи нестандарднојезичких облика српског језика на свим његовим нивоима.			
Литература 1. П. Ивић, Б. Брборић, М. Пешикан, И. Клајн, <i>Језички приручник</i> , Београдска књига, Београд, 2004. 2. М. Пешикан, Ј. Јерковић, М. Пижурица, <i>Правопис српског језика</i> , Нови Сад: Матица српска, 2010. 3. Љ. Суботић, <i>Ортоепска и ортографска норма стандардног српског језика</i> , Нови Сад, 2005. 4. Ж. Станојчић, Љ. Поповић, <i>Грамматика српског језика за гимназије и средње школе</i> , 11. издање Завод за уџбенике, Београд, 2008. 5. П. Пипер, И. Клајн, <i>Нормативна граматика српског језика</i> , Нови Сад: Матица српска, 2013.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0
Методе извођења наставе:			
Вербално-текстуална, илустративно-демонстративна			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	40 поена	Завршни испит	60 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	60
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	30		
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије ХЕМИЈА				
Назив предмета: X185 – Мисконцепције у настави хемије				
Наставник: Иван Дамљановић				
Статус предмета: изборни (И)				
Број ЕСПБ: 3				
Услов:				
Циљ предмета				
Оспособљавање студената за компетентну реализацију наставе хемије усклађену са исправним концептуалним размишљањима и тумачењима појмова и чињеница.				
Исход предмета				
Након успешно завршеног курса, студент је у стању да идентификује мисконцепције, алтернативне концепције, наивна веровања, погрешне идеје, личне верзије науке, основни извор грешке, личне моделе стварности, неразумевања, погрешке, погрешну интерпретацију чињеница и личне конструкције решења. Са сазнањима стеченим на овом курсу будући наставници хемије ће моћи боље да планирају, организују и спроводе наставни процес. Постају свеснији ситуација у којима се јављају мисконцепције и предупређују њихову појаву.				
Садржај предмета				
Теоријска настава				
Алтернативни концепти у настави хемије; Концепти у хемији; Конструисање хемијских концепата; Структура хемијског знања; Превазилажење препрека у учењу хемије; Хемијски аксиоми; Мисконцепције хемијских структура; Мисконцепције хемијских веза; Мисконцепције хемијских реакција;				
Практична настава				
Додатни облици наставе се састоје од критичке анализе појединих препрека у учењу и поступака њиховог превазилажења. Семинарски радови ће бити резултати ових анализа и садржаће потпуни опис проблема као и различите приступе у његовом решавању. Такође ће бити дискутовани индивидуални иновативни приступи у превазилажењу препрека.				
Литература				
1. Душица Д. Миленковић, Развој и евалуација инструкционе стратегије засноване на триплетном моделу репрезентације садржаја неорганске хемије у средњошколском образовању, -докторска дисертација-, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, 2014				
2. Keith Taber, Chemical Misconceptions. Prevention, diagnosis and cure. Vol. 1. Theoretical background. 1, Royal Society of Chemistry (2002)				
3. Hans-Dieter Barke, Al Hazari, Sileshi Yitbarek, Misconceptions in Chemistry, Springer (2009)				
4. Изабрани радови из научних часописа <i>Journal of Chemical Education</i> , <i>Education in Chemistry</i> , <i>Journal of Science Education</i>				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе:	Други облици натаве:	Студијски истраживачки рад	
Методе извођења наставе: Теоријска настава, семинари, консултације				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена	
активност у току предавања	20	писмени испит		
практична настава		усмени испит	60	
колоквијум-и				
семинар-и	20			