



ИНСТИТУТ ЗА ХЕМИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

Студијски програм

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ХЕМИЈЕ

за стицање научног назива

ДОКТОР НАУКА – ХЕМИЈСКЕ НАУКЕ

ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

Ред. бр.	Шифра	Назив предмета
1.	ХД001	Методологија научно-истраживачког рада у хемији
2.	ХД002	Студијски истраживачки рад 1
3.	ХД003	Студијски истраживачки рад 2
4.	ХД004	Студијски истраживачки рад 3
5.	ХД005	Студијски истраживачки рад 4
6.	ХД006	Израда докторске дисертације
7.	ХД007	Докторска дисертација

Назив предмета: Методологија научно-истраживачког рада у хемији		
Наставник: др Иван Дамљановић, доцент		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: уписана прва година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособити студента да осмисли стратегију истраживања, претражује научну литературу, припреми предлог пројекта, као и рукопис за публикавање у научним часописима, и предузима све потребне акције до евентуалног публикавања рада.		
Исход предмета Студент ће стећи знања која ће му омогућити да правилно и на адекватан начин предузима кораке неопходне у истраживању, да припреми рад за публикавање, и прати дешавања са радом од слања у часопис, преко ревизије до публикавања.		
Садржај предмета Шта је наука. Особности научног рада. Хипотезе, теорије и закони. Научни став: правдање и прихватање. Основни кораци у истраживању и њихова евалуација. Мултидисциплинарно и интердисциплинарно истраживање. Научно дело. Претраживање литературе. Писање предлога пројекта. Писање научног чланка. Слање чланка на публикавање. Ревизија чланка. Штампање научног чланка. Етика научног рада. Како написати друго научно дело. Како припремити усмено излагање.		
Препоручена литература 1. Зоран В. Поповић, Како написати и публиковати научно дело, Академска мисао, Београд, 1999. 2. М Сарић, Општи принципи научно-истраживачког рада, Институт за исраживање у пољопривреди, Београд, 1996 3. Р. Зеленика, Методологија и технологија израде знаственог и стручног дјела, Таурунум, Београд, 1995. 4. Ralph Berry, The Research Project – How to write it, Routledge (2004)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: /
Методе извођења наставе Теоријска настава, семинари, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 20 поена, семинар: 30 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Студијски истраживачки рад 1		
Наставник: Ментор/Потенцијални ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана прва година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање докторанда са методологијом истраживања и дефинисање проблематике његовог истраживачког рада у оквиру изабране уже научне области.		
Исход предмета Докторанд је оспособљен да прегледом и анализом прикупљене литературе јасно дефинише концепт и ток свог научног рада. Студент стиче потребне вештине за самостално анализирање, избор одговарајуће методологије истраживања и јасно дефинисање постављеног научног проблема.		
Садржај предмета Уз помоћ наставника који директно руководи израдом докторске дисертације студент дефинише проблем, поставља хипотезу, разрађује одговарајући истраживачки приступ и бира адекватне методе истраживања. Преглед научне, стручне литературе из одабране области.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 10	Остали часови: /
Методе извођења наставе: Преглед литературе, консултације са наставником.		
Оцена знања Студијски истраживачки рад се не оцењује бројчано, већ само описно: положио / није положио, на основу следећих активности студента: преглед литературе, дефинисање концепта научног рада.		

Назив предмета: Студијски истраживачки рад 2		
Наставник: Ментор/Потенцијални ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана прва година докторских академских студија		
Циљ предмета Развој техника и вештина које ће студенту омогућити анализу научног и стручног проблема, као и одабир адекватног приступа његовом решавању. Оспособљавање докторанда за самосталан научно-истраживачки рад из изабране уже научне области.		
Исход предмета Докторанд је оспособљен да самостално и успешно води свој научно-истраживачки рад. Студент стиче потребне вештине за успешно сагледавање и рад на постављеном научном проблему.		
Садржај предмета Увођење у специфичности научно-истраживачког и лабораторијског рада у изабраној ужој научној области уз помоћ наставника који директно руководи израдом докторске дисертације.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 10	Остали часови: /
Методе извођења наставе: Преглед литературе, експериментални рад, консултације са наставником.		
Оцена знања Студијски истраживачки рад се не оцењује бројчано, већ само описно: положио / није положио, на основу следећих активности студента: преглед литературе, експериментални рад.		

Назив предмета: Студијски истраживачки рад 3		
Наставник: Ментор/Потенцијални ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособљавање докторанда за самосталну анализу и сагледавање резултата добијених у току његовог научно-истраживачког рада.		
Исход предмета Студент развија вештине за самостално анализирање резултата свог научно-истраживачког и експерименталног рада, као и способност извођења адекватних закључака на основу којих одређује даљи ток и приступ решавању постављеног научног проблема.		
Садржај предмета Обрада и анализа резултата до којих је докторанд дошао током свог научно-истраживачког рада, уз консултације са наставником који директно руководи израдом докторске дисертације. Одређивање даље стратегије и спровођење експерименталног рада на решавању научног проблема.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 15	Остали часови: /
Методе извођења наставе: Преглед литературе, експериментални рад, консултације са наставником, анализа прелиминарних резултата добијених у току истраживачког рада уз консултовање са наставником који директно руководи израдом докторске дисертације.		
Оцена знања Студијски истраживачки рад се не оцењује бројчано, већ само описно: положио / није положио, на основу следећих активности студента: преглед литературе, експериментални рад, обрада података.		

Назив предмета: Студијски истраживачки рад 4		
Наставник: Ментор/Потенцијални ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: уписана друга година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособљавање докторанда да на адекватан и концизан начин прикаже резултате добијене анализом и обрадом података до којих је дошао у току свог научно-истраживачког рада на постављеном научном проблему. Студент се упознаје са етичким начелима која се морају поштовати приликом писања и објављивања научних радова.		
Исход предмета Студент стиче потребно знање и развија вештине неопходне за правилан приказ резултата свог научно-истраживачког рада, у виду писања научних и стручних радова.		
Садржај предмета Уз помоћ наставника који директно руководи израдом докторске дисертације студент користи резултате до којих је дошао обрадом и анализом резултата свог научно-истраживачког рада за писање одговарајућих научних радова. Писање осталих врста научног дела, попут ревијалног научног рада и поглавља у књигама. Дисеминација научних резултата у виду саопштења на научним конференцијама. Етика објављивања научних радова, укључујући плагијаризам и повреду ауторских права.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 15	Остали часови: /
Методе извођења наставе: Преглед литературе, консултације са наставником, анализа прелиминарних резултата добијених у току истраживачког рада уз консултовање са наставником који директно руководи израдом докторске дисертације, саопштавање резултата докторске дисертације, писање научних радова.		
Оцена знања Студијски истраживачки рад се не оцењује бројчано, већ само описно: положио / није положио, на основу следећих активности студента: преглед литературе, обрада података, приказ резултата.		

Назив предмета: Израда докторске дисертације		
Наставник: Ментор/Потенцијални ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: уписана трећа година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособљавање студента да анализира, дискутује и презентује резултате добијене на основу експерименталног и/или теоријског научно-истраживачког рада. Систематизација и обједињавање постигнутих резултата писањем докторске дисертације.		
Исход предмета Студент је оспособљен да аналитички и објективно сагледа значај и допринос свог научно-истраживачког рада, као и да добијене резултате на систематичан и јасан начин представи јавности у облику докторске дисертације.		
Садржај предмета Докторанд самостално прикупља, анализира и одабира одговарајућу литературу како би, уз преглед тренутног стања у одабраној ужој научној области, на адекватан начин представио актуелност, значај и допринос резултата до којих је дошао током свог научно-истраживачког рада. Студент кроз консултације и дискусију са наставником (ментором) који директно руководи израдом докторске дисертације, врши систематизацију постигнутих резултата писањем докторске дисертације.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 20	Остали часови: /
Методе извођења наставе Експериментални и теоријски научно-истраживачки рад, сређивање, одабир и анализа резултата добијених у Студијском истраживачком раду. Сакупљање и преглед литературе, консултације и дискусија резултата са наставником (менторска настава), писање докторске дисертације.		
Оцена знања Израда докторске дисертације се не оцењује бројчано, већ само описно: положио / није положио, на основу следећих активности студента: експериментални рад, анализа и дискусија резултата, писање докторске дисертације.		

Назив предмета: Докторска дисертација		
Наставник: Ментор		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Да би се приступило одбрани докторске дисертације потребно је да кандидат има, поред положених испита и урађеног експерименталног дела рада, написану докторску дисертацију и, на основу резултата добијених у оквиру теме докторске дисертације, публикована (прихваћена за публикавање) најмање три рада из категорије М20 (од којих је најмање један из категорије М21а, М21 или М22), на којима је први аутор.		
Циљ предмета Оспособљавање студента за систематизацију и адекватно сумирање резултата постигнутих током извођења студијског истраживачког рада. Одбрана докторске дисертације јавним презентовањем добијених резултата, са акцентом на њихов значај и допринос развоју и унапређењу одговарајуће уже научне области из које је тема дисертације.		
Исход предмета Студент ће развити способност аналитичког и критичког начина размишљања који ће му омогућити да прикупљене информације и добијене резултате на систематичан, објективан и логичан начин сумира у облику докторске дисертације. Стећи ће вештине неопходне за самостално и успешно решавање научних и стручних проблема, али и едукацију и вођење научно-истраживачког рада будућих докторанада.		
Садржај предмета Докторска дисертација је резултат самосталног научно-истраживачког рада студента и представља оригинални научни допринос хемијским наукама, што је потврђено публикавањем постигнутих резултата у научним часописима. Тема докторске дисертације припада једној од ужих научних области које су предвиђене студијским програмом докторских академских студија хемије. Резултате свог истраживања спроведеног током студијског истраживачког рада и израде докторске дисертације, студент сумира у облику Докторске дисертације у јасно дефинисаној форми која најчешће садржи следећа поглавља: Увод, Општи део, Наши радови, Експериментални део, Закључак, Литература. Потом, студент приступа одбрани докторске дисертације пред комисијом састављеном од три или пет чланова, у оквиру које износи резултате до којих је дошао приликом израде рада. Детаљне одредбе о пријави, условима за израду и начину одбране овог рада утврђују се Статутом и одговарајућим актима Факултета и Универзитета.		
Литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране уже научне области и теме Докторске дисертације.		
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 20	Остали часови: 5
Методе извођења наставе Анализа резултата из докторске дисертације уз консултације са наставником (ментором рада) који директно руководи израдом докторске дисертације. Писање докторске дисертације. Припрема презентације за одбрану. Одбрана докторске дисертације		
Оцена знања Докторска дисертација се не оцењује бројчано, већ само описно: одбранио / није одбранио.		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Ред. бр.	Шифра	Назив предмета
1.	ХД008	Координациона хемија
2.	ХД009	Хемија водених раствора
3.	ХД010	Стереохемија
4.	ХД011	Савремене методе органске синтезе
5.	ХД012	Модерне електрохемијске и оптичке методе у аналитичкој хемији
6.	ХД013	Равнотеже у аналитичкој хемији
7.	ХД014	Биомакромолекули
8.	ХД015	Савремене експерименталне методе у биохемији
9.	ХД016	Теоријска органска хемија
10.	ХД017	Хемоинформатика
11.	ХД018	Одабрана поглавља методике наставе хемије
12.	ХД019	Школска педагогија – теоријски приступи и школска пракса
13.	ХД020	Кинетика и механизам супституционих реакција
14.	ХД021	Неорганска медицинска хемија
15.	ХД022	Одабрана поглавља бионеорганске хемије
16.	ХД023	Молекулско моделирање у неорганској хемији
17.	ХД024	Реакциони механизми у органској хемији
18.	ХД025	Одабрана поглавља биоорганске хемије
19.	ХД026	Хемија хетероцикличних једињења
20.	ХД027	Примена органометала у синтетичкој хемији
21.	ХД028	Катализа органских реакција
22.	ХД029	Аналитика неводених раствора
23.	ХД030	Хроматографске методе у аналитичкој хемији
24.	ХД031	Аналитика у систему квалитета
25.	ХД032	Аналитика комплексних материјала
26.	ХД033	Биохемија биљака
27.	ХД034	Биохемија природних антиоксиданата
28.	ХД035	Биохемија физиолошки активних једињења
29.	ХД036	Биохемија хране и исхране
30.	ХД037	Молекулско моделирање у органској хемији
31.	ХД038	Одабрана поглавља хеометрије
32.	ХД039	Стратегије поучавања даровитих ученика у хемији
33.	ХД040	Психологија образовања

Назив предмета: Координациона хемија		
Наставник: др Снежана Рајковић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским основама координационе хемије, структуром комплексних једињења, методама за карактеризацију комплексних једињења. Упознавање са врстама комплексних једињења јона метала по групама у Периодном систему елемената.		
Исход предмета Студенти ће бити теоретски оспособљени и стећи ће експерименталне вештине и способност за самосталан истраживачки рад у области координационе хемије јона прелазних метала. Биће у стању да самостално примењује различите физичко-хемијске методе у анализи координационих једињења. Студент ће стећи знања и вештине за самостално коришћење кристалографских програма и база података.		
Садржај предмета Координативно-ковалентна веза. Комплексна једињења. Номенклатура и опште особине. Хемијска веза у комплексним једињењима. Теорија лигандног поља. Разлагање енергетских нивоа <i>d</i> -орбитала у октаедарском и тетраедарском лигандном пољу. Разлагање енергетских нивоа <i>d</i> -орбитала у квадратно-планарном, квадратно-пирамидалном и тригонално-бипирамидалном пољу. Разлагање енергетских нивоа <i>d</i> -орбитала у линеарном и тригонално-планарном пољу. Јан-Телеров ефекат (дисторзија октаедарских комплекса). Теорија молекулских орбитала. Тврде и меке киселине и базе. Лиганди. Подела и типови лиганада. Хелатни ефекат. Аминокиселине и пептиди као лиганди. Геометријске структуре комплекса. Врсте и примери одговарајућих структура комплекса. Реакције супституције у квадратно-планарним и октаедарским комплексима. Симетрија молекула комплексних једињења. Изомерија комплексних једињења. <i>Cis</i> - и <i>trans</i> -изомерија квадратно-планарних комплекса. Појам <i>trans</i> -ефекта. Геометријска изомерија октаедарских комплекса који садрже <i>edda</i> -тип и <i>edta</i> -тип лиганада. Одвајање геометријских изомера октаедарских комплекса методом јоноизмењивачке хроматографије. Оптичка активност октаедарских комплекса. Појам рацемата и енантиомера. Методе разлагања рацемата. Апсолутна конфигурација октаедарских комплекса. Методе одређивања апсолутних конфигурација. Циркуларно-дихроични спектар. Начини означавања апсолутних конфигурација оптичких изомера. Означавање апсолутних конфигурација на бази <i>IUPAC</i> -ових правила. Конформација хелатних прстенова (пеочлани и шесточлани прстенови). Физичко-хемијске методе одређивања структуре комплекса. Примена електронских апсорпционих спектра за одређивање структуре комплекса. Инфра-црвена и NMR спектроскопија као методе за одређивање структуре комплекса. Рендгенска структурна анализа као метода за одређивање структуре комплекса. Магнетне особине комплекса. Кластерни комплекси, опште особине и структура кластерних једињења. Метални карбонили и нитрозилски комплекси. Олефински тип комплекса. Циклопентадиенилни комплекси-фероцен и његови деривати. Бионеоргански аспекти хемије комплексних једињења. Прелазни елементи. Опште особине. Комплексна једињења прелазних елемената. Стереохемија комплекса хрома, мангана, гвожђа, кобалта, никла. Стереохемија платинске групе метала (рутенијум, родијум, паладијум, осмијум, иридијум и платина). Стереохемија комплекса бакра и цинка.		
Препоручена литература:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. С. Е. Housecroft, А. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, Person Education Limited, Esseh, England, 2008. 2. F. A. Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York. 3. Н. Б. Милић, Неорганска комплексна и кластерна једињења, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1998. 4. И. Филиповић, С. Липановић, Општа и неорганска хемија (II део), Школска књига, Загреб, 1996. 5. Д. Грденић, <i>Молекуле и кристали</i>, Школска књига, Загреб, 2000. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања (консултације): 10 поена, Семинар: 30 поена Усмени испит: 60 поена		

Назив предмета: Хемија водених раствора		
Наставник: др Биљана Петровић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета <p>Стицање одређених теоријских знања, која ће студенту значајно користити током израде докторске дисертације. С обзиром да је градиво из предмета надоградња претходно стечених знања из области хемије водених раствора на основним и мастер студијама, савладавањем градива омогућиће се боље разумевање процеса у воденим растворима, пре свега процеса хидролизе, хидратације, киселинско-базних равнотежа, реакција комплексирања, специфичних интеракција у воденим растворима, промене вредности различитих термодинамичких параметара у току растварања и комплексирања итд.</p>		
Исход предмета: <p>Савладавањем градива из предмета студенти ће бити теоријски оспособљени и стећи ће способност да самостално изводе различите реакције у воденим растворима. Биће у стању да одређују константе хидролизе јона метала, као и константе комплексирања јона метала са одговарајућим лигандима помоћу различитих савремених експерименталних метода. Знање стечено у оквиру овог предмета омогући ће студентима квалитетнији приступ приликом изучавања различитих система у воденим растворима у току израде своје докторске дисертације.</p>		
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> <u>Хидратација јона метала.</u> Структура воде. Модели структуре воде. Испитивање геометрије хидрата јона метала различитим методама: x-зраци, IR, NMR спектроскопија, компјутерске методе (<i>ab initio</i>, <i>Monte Carlo</i>). <u>Хидролиза јона метала.</u> Теорија специфичних интеракција растварач-растворена супстанца. Киселинско-базне равнотеже у растворима. Одређивање константе хидролизе различитим експерименталним методама (потенциометрија, спектрофотометрија, NMR). Комплексирање. Константе стабилности. Методе за одређивање састава и стабилности комплекса. Термодинамика образовања комплекса. Промена енталпије, ентропије и Гинсове енергије. Мерење брзине измене воде ¹⁸O методом и NMR методама. Кинетика супституционих реакција измене воде. Еиген-Вилкинс механизам. Реактивност хидрокси и аква комплекса различитих јона прелазних метала. Скала нуклеофилности. Теорија тврдих и меких киселина и база. Семинарски радови: Студенти раде један семинар из области хидратације, хидролизе или комплексирања јона метала у складу са пољем истраживања у оквиру њихове докторске дисертације.</p>		
Препоручена литература: <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown, P. L., Ekberg, C: Hydrolysis of Metal Ions, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2016. 2. Richens, D. T.: The Chemistry of Aqua Ions, John Wiley and Sons Ltd, England, 1997. 3. Housecroft, C. E., Sharpe, A. G.: Inorganic Chemistry, Person Education Limited, Essex, England, 2001. 4. Obradović, M., Veselinović D., Đurđević, P: Fizičkohemijske metode ispitivanja ravnoteža u kompleksirajućim sredinama, Filozofski fakultet Niš, 1996. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинарски рад, испит.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинар: 30 поена Усмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Стереохемија		
Наставник: др Владимир Петровић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Проучавање тродимензионалне структуре молекула. Разматрање правила, дефиниција, терминологија, као и основних појмова и принципа стереохемије да би се потпуно описала структура молекула у три димензије (статичка стереохемија)		
Исход предмета Савладавањем садржаја предмета 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 Историјски развој и подела стереохемије на статичку и динамичку. Стереохемијски принципи, терминологија и дефинисање стереохемијских појмова. Структура. Конституција, конфигурација, конформација. Молекулски модели, писање и представљање молекулских структура. Хиралност, оптичка активност, симетрија и елементи симетрије, релативна и апсолутна конфигурација. Оптичка активност молекула без хиралних центара. Алени, алкилиденциклоалкани, спирани и бифенили (атропизомери). Простереоизомерија и прохиралност. Хомотопни, енантиотопни и диастереотопни лиганди и лица. Стереохемијски ефекат меморије: стереохемијско разликовање хетеротопних лиганата или лица у ензимски катализованим процесима. Конформациона анализа. Конформациони, стерни и стереоелектронски ефекти. Клуне-Прелогово обележавање торзионог угла. Конформација ацикличних молекула. Пицеров или торзиони напон. Конфигурација и конформација цикличних молекула. Бајеров напон. Конформациона слободна енергија. Стереоструктуре одабраних циклоалкена. Конформациона анализа стероидних молекула. Ананкомерни модели. Конформациони ефекти и реактивност.		
Препоручена литература 1. М. Лј. Милаиловић, Основи теоријске органске хемије и стереохемије, Грађевинска књига, Београд, 1970. 2. Н.В. Кaгaн: Органска стереохемија, превод са немачког; Хемијски факултет; Београд 1995. 3. Р. Марковић: Речник стереохемијских принципа, правила и појмова (рецензирана скрипта). 4. Е. Л.Елиел , S. Н. Wilen, L. N Mander, Stereochemistry of organic compounds, Wiley Interscience Publication, NewYork, 1994.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставе предавања, консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 5 поена, колоквијум(и): 50 поена, семинар(и): 15 поена Писмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Савремене методе органске синтезе		
Наставник: др Виолета Марковић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студента са савременим достигнућима у области органске синтезе, као што су: нове реакције, нови реагенси и катализатори, модификовани услови за извођење органских реакција, каталитичка асиметрична синтеза, домино-реакције и методе паралелне синтезе и комбинаторне хемије. Теоријска едукација студента за самосталну примену технике тзв. ретросинтетичке анализе на одабраним литературним примерима синтезе сложених органских молекула, у које спада већина природних производа и биолошки активних једињења.		
Исход предмета Овладавање концептом ретросинтетичке анализе и оспособљеност за самосталан избор и примену оптималних синтетичких поступака у циљу решавања конкретних задатака у области научно-истраживачког рада и/или индустријске примене, уз уважавање свих релевантних фактора, као што су доступност полазног материјала, чистоћа циљног производа, економичност поступка, сигурност при раду, очување животне средине итд.		
Садржај предмета Ретросинтетичка анализа. Синтетичка стратегија за добијање сложених органских молекула. Селективност у органској синтези. Основе реактивности органометалних комплекса прелазних метала. Асиметрична синтеза у органској хемији. Стереохемијска контрола стварања нове С-С везе. Енантиселективне хидрогенизације. Енантиселективне оксидације. Укрштена купловања. Метатеза алкена. Нови растварачи у органској синтези. Примена ултразвука, микроталаса и високог притиска у органској хемији. Домино-реакције у органској синтези. Паралелна синтеза и комбинаторна хемија.		
Препоручена литература 1. Р. Н. Саичић: Синтезе комплексних органских молекула – скрипта; Хемијски факултет Београд, 2007. 2. E. N. Jacobsen, A. Pfaltz, H. Jamamoto Eds., Comprehensive Asymmetric Catalysis; Springer, New York, 2004. 3. M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, John Wiley and Sons, VI Ed., 2007. 4. Новији ревијални радови из одговарајућих часописа.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 40 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Модерне електрохемијске и оптичке методе у аналитичкој хемији		
Наставник: др Андрија Р. Ћирић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Омогућити студентима да овладају теоријским и практичним знањима из области савремених електрохемијских и оптичких метода инструменталне анализе које имају значајну примену у аналитичкој хемији.		
Исход предмета Познавање основних принципа модерних инструменталних метода аналитичке хемије; познавање критеријума за избор одговарајућих инструменталних метода у анализи реалних узорака; способност за оптимизацију и побољшање примењених метода у анализи конкретних узорака.		
Садржај предмета Принципи модерних електрохемијских и оптичких инструменталних метода анализе; потенциометријска мерења и јон-селективне електроде, електрохемијски биосензори и наносензори, електрохемијске методе одвајања, методе пулсне поларографије, циклична волтаметрија, стрипинг методе, волтаметрија са ултрамикро електродама, методе атомске спектроскопије, методе молекулске спектроскопије, спектроскопске методе X-зрака, масена спектрометрија, нуклеарна магнетна резонантна спектроскопија, методе активационе анализе. Теоријска настава такође обухвата комбиноване инструменталне методе, аутоматизацију инструменталних метода анализе, валидацију модерних инструменталних метода, примену савремених електрохемијских и оптичких метода у аналитици животне средине.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Piljac, <i>Senzori fizikalnih veličina i elektroanalitičke metode</i>, Media Print, Zagreb, 2010. 2. D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, <i>Fundamentals of Analytical Chemistry</i>, Brooks/Core, Belmont, 2004. 3. J.R. Dean, <i>Methods for Environmental Trace Analysis</i>, Wiley, 2003. 4. D. Harvey: <i>Modern Analytical Chemistry</i>, McGraw-Hill, Boston, 2000. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинари, претраживање базе података из области и критичка анализа истраживања преко наведених актуелних метода.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари: 40 поена Усмени испит: 60 поена		

Назив предмета: Равнотеже у аналитичкој хемији		
Наставник: др Андрија Р. Ђирић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање са карактеристикама равнотежних стања различитих типова хемијских реакција и значајем равнотежа за раздвајање елемената и њихово квантитативно одређивање. Упознавање математичких метода за израчунавање равнотежних концентрација компонената у сложеним смешама. Изучавање могућности одређивања компоненти сложених смеша на основу термодинамичких карактеристика реакција равнотеже анализата и додатог реагенса (титранта). Упознавање са могућностима инструменталног одређивања анализата у смешама на основу равнотеже реакције анализата и додатог реагенса.		
Исход предмета Након одслушаног курса студент треба да стекне способност да одабере најпогоднију аналитичку методу за анализу смеше компоненти у различитим типовима матрикса, одреди константе равнотеже различитих типова хемијских реакција и на основу тога израчуна концентрациону расподелу компоненти у сложеним смешама.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Термодинамичке карактеристике равнотежног стања. Промена Gibbsove енергије реакције и хемијски потенцијал компоненти смеше. Термодинамичка константа равнотеже. Константе дисоцијације и константе формирања. Укупне и сукцесивне константе равнотеже. Макро и микро константе равнотеже. Ацидо-базне равнотеже у воденим растворима. Константе дисоцијације амфолита. Повезаност Gibbsove енергије ацидо базне реакције и константе равнотеже. Расподела јонизованих врста у раствору. Равнотеже у растворима пуфера. Равнотеже у сложеним ацидо-базним системима. Потенциометријска титрација смеше слабих киселина или база. Хетерогене равнотеже. Утицај концентрације водоничног јона и комплексирајућег агенса на растворљивост. Диференцијално таложење и растворљивост. Израчунавање расподеле растворних и нерастворних врста у хетерогеним системима. Равнотеже комплексирања. Комплексирајући агенси. Условне константе равнотеже. Помоћне концентрационе променљиве: средњи лигандни број, молски удео, алфа фракција. Gronausova функција. Криве формирања. Образовање обичних и мешовитих комплекса. Полинуклеарни комплекси. Електрометријске и спектралне методе испитивања реакција комплексирања. Редокс равнотеже. Волтаметријско испитивање редокс равнотежа. Екстракција и јонска измена.		
Препоручена литература 1. J. Inzedy, Analytical Applications of Complex Equilibria, London, Chichester, 1976. 2. М. Обрадовић, Д. Веселиновић, П. Ђурђевић, Физичкохемијске методе испитивања равнотежа у комплексирајућим срединама, Београд, Ниш, Филозофски факултет, 1996. 3. F. Scholz, H. Kahlert, Chemical equilibria in Analytical Chemistry: The theory of acid-base, complex precipitation and redox equilibria, Switzerland, Springer, 2019.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, колоквијум и семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 40 поена Писмени испит: 20 поена, усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Биомакромолекули		
Наставник: др Милан Младеновић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознати докторанда са структуром и последичном физиолошком функцијом биомакромолекула на нивоу генома, биосинтезе протеина, регулације биосинтезе протеина, међућелијске комуникације итд. Упознати докторанта са тврдњом да је сваки физиолошки проблем последица поремећаја фармакологије биомакромолекула.		
Исход предмета Докторанд ће на основу структуре биомакромолекула моћи да антиципира улогу биомакромолекула у ћелији и сходно томе процени медицински значај биомакромолекула као молекулске мете у лечењу физиолошких поремећаја. Докторант ће стећи основне компетенције за разумевање лек-биомакромолекул интеракција.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Генетика. Примарна структура и функција деоксирибонуклеинске киселине. Секундарна, терцијарна и кватернерна структура деоксирибонуклеинске киселине. Репликација, транскрипција и транслација. Структура и функција хромозома. Микро рибонуклеинске киселине. Улога микро рибонуклеинских киселина. Биосинтеза протеина. Подела протеина на ензиме и рецепторе. Фамилије и суперфамилије протеина. Структурне и фармаколошке карактеристике фамилија и суперфамилија протеина. Симетрија протеина и подела према терцијарној и кватернерној структури. Угљени хидрати и њихова физиолошка улога у ћелији. Гликокалис. Липиди и њихова физиолошка улога у ћелији. Епигенетика. Механизми регулације репликације, транскрипције и транслације. Мутације на нивоу генома и њихов значај. Примена генетике и епигенетике у савременој фармацији и медицини. Протеин-протеин интеракције. Протеин-пептид интеракције. Протеин-ДНК интеракције. Протеин-угљени хидрат интеракције. Претраживање GenBank базе података као основног извора секвенци генома. Претраживање UniProt базе података као основног извора примарних структура протеина. Претраживање Protein Data Bank базе података као основног извора тродимензионалних кристалних структура биомакромолекула. Визуелизација кристалних структура помоћу програма UCSF Chimera. Визуелно учење као концепт за разумевање структуре и физиолошке улоге биомакромолекула.		
Препоручена литература 1. Р. Turnpenney, S. Ellard, <i>Емеријеви основи медицинске генетике</i> , 13. издање, ДатаСтатус, Београд, 2009. 2. В. Диклић, М. Косановић, Ј. Николић, С. Дукић, <i>Биологија са хуманом генетиком</i> , Медицински факултет Београд, Графопан, Београд, 2001. 3. R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, <i>Harper's Illustrated Biochemistry</i> , 26ed, McGraw-Hill Co., 2003 4. D. L. Nelson, M. M. Cox, <i>Lehninger PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY</i> , 4ed, W. H. Freeman Publishers, 2012 5. R. H. Garret, C. H. Grisham, <i>BIOCHEMISTRY</i> , Cengage Learning, 2012 6. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, <i>Biochemistry</i> , 5ed, Inbunden, 2011 7. Voet & Voet, <i>Biochemistry</i> , 4ed, John Wiley & Sons, 2004 8. J. Koolman, K. Roehm, <i>Color Atlas of Biochemistry</i> , 2ed. Thieme, 2005 9. C. D. Allis, T. Jenuwein, D. Reinberg (eds.), M. L. Caparros, <i>Epigenetics</i> , Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, USA, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања. Савремени облици електронског учења (претраживање база података, употреба хемијских визуелизатора). Вебинари. Стручни семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Презентација пројекта: 30 поена Усмени испит: 70 поена		

Назив предмета: Савремене експерименталне методе у биохемији		
Наставник: др Ненад Вуковић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студента са мултидисциплинарним методама експерименталног рада у биохемији. Оспособљавање студента докторских студија за рад на савременим инструментима (¹ H NMR, 2D NMR, GC/MS, HPLC-PDA, HPLC-RF, UV/VIS) у циљу вршења биохемијских, токсиколошких, екотоксиколошких и форензичких анализа.		
Исход предмета Упознаће се са биохемијским техникама, имунолошким техникама, микробиолошким техникама, техникама молекуларне биологије и хемијским техникама. Начин изоловања протеина применом различитих метода. Могућност самосталног избора адекватне методе као и комбинације метода. Способност модификације методе у односу на супстрат. Методолошки и експериментални приступ изоловања и идентификовања протеина, нуклеинских киселина и ензима из биолошких супстрата различитог порекла. Способност самосталне примене стечених знања у научном и стручном раду, као и праћење и примена нових знања из ове области.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Биохемијске технике: електрофорезе, типови хроматографије, изоловање и пречишћавање протеина и нуклеинских киселина, имуноелектрофоретске технике, имунодифузионе технике. Хемијске методе, ¹ H NMR, 2D NMR, GC/MS, HPLC-PDA, HPLC-RF, UV/VIS, колориметрија, турбидиметрија, спектрофотометрија. Испитивање биолошких активности фармаколошки активних супстанци и природних производа. <i>In vitro, in vivo</i> и <i>ex vivo</i> тестови. Анализа принципа одабира методе, супстрата, циљног биомолекула, активатора/инхибитора биолошког одговора, начина детектовања биолошке активности и представљање резултата. Детаљна анализа одређивања антиинфламаторне, антиоксидантне, цитотоксичне и антимикробне активности. Одабрани примери <i>in vitro, in vivo</i> и <i>ex vivo</i> метода за испитивање различитих биолошких активности. Анализа узорака биолошког порекла (биљни екстракти, етарска уља, обрађени узорци хумане плазме) на GC/MS, HPLC-PDA и HPLC-RF. Постављање методе елуирања на гасно-хроматографском систему. Постављање параметара за аквизицију података на квадруполоном масеном детектору у SCAN и SIM моду. Постављање методе елуирања на течно-хроматографском систему. Постављање параметара за аквизицију података на PDA и RF детектору. Замена колоне, септи и лајнера на GC/MS систему. Тјунирање и калибрација GC/MS система		
Препоручена литература 1. Структурне инструменталне методе, Слободан Милосављевић, Хемијски факултет, Београд 1994. 2. Spectrometric Identification of Organic Compounds, Robert Silverstein, Francis Webster John Wiley & Sons 1998. 3. Drug Metabolite Isolation and Determination, I. Reid and P. Leppard, Plenum Press, New York, 1982. 4. Methodological Surveys In Biochemistry and Analysis Vol 14, I. Reid and A Wilson 1984. 5. Clinical Applications of Mass Spectrometry in Biomolecular Analysis, Methods and Protocols. Ed. Uttam Garg, Humana Press, Springer, 2016.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, Семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, Семинар(и): 40 поена Писмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Теоријска органска хемија		
Наставник: др Иван М. Гутман, професор емеритус		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Циљ наставе на предмету «Теоријска органска хемија» јесте теоријска едукација студената за успешно сагледавање сложености структуре датог органског молекула.		
Исход предмета Студент који успешно савлада предмет биће упознат са теоријским принципима на којима је заснована савремена хемија. Имаће дубљи увид у сложену везу између структуре молекула и његових особина. Ова знања ће му помоћи да објасни многе хемијске појаве са којима ће се сретати и олакшати му рад у лабораторији приликом дизајнирања експеримената.		
Садржај предмета Молекулска структура органских једињења. Хемијска веза. Структура атома. Типови хемијских веза. Природа ковалентне везе. Ароматични системи. Везивне и антивезивне молекулске орбитале. Електронски ефекти у органским молекулима. Индуктивни ефекти. Резонанција. Хиперкоњугација. Ароматичност. Стереохемија. Рацемске модификације. Асиметрична синтеза. Конформација ацикличних једињења. Стереохемија цикличних једињења. Међумолекулске силе. Системи типа киселина-база у органској хемији. Таутомерија.		
Препоручена литература 1. I. Gutman, Uvod u hemijsku teoriju grafova, PMF Kragujevac, Kragujevac, 2003. 2. S. Fujita, Diagrammatical Approach to Molecular Symmetry and Enumeration of Stereoisomers, Univ. Kragujevac, Kragujevac, 2007. 3. M. V. Diudea, Nanomolecules and Nanostructures, Univ. Kragujevac, Kragujevac, 2010. 4. S. B. Elk, The Structure-Nomenclature Cycle of Chemistry, Univ. Kragujevac, Kragujevac, 2011. 5. M. V. Putz, Chemical Orthogonal Spaces, Univ. Kragujevac, Kragujevac, 2012.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 40 поена Писмени испит: 30 поена, усмени испит: 20 поена		

Назив предмета: Хемоинформатика		
Наставник: др Борис Д. Фуртула, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Циљ овог предмета је да упозна студенте са основним хемоинформатичким методама и алатима који се користе за решавање различитих хемијских проблема. Компјутери су олакшали и убрзали развој многих научних дисциплина, па и хемије. Студенти ће бити упознати са хемоинформатичким алгоритмима који решавају или олакшавају решавање проблема који се јављају неорганској, аналитичкој, органској хемији и биохемији.		
Исход предмета Оспособљавање студената за коришћење хемоинформатичких метода у хемијским истраживањима. Студент који успешно савлада све предметом предвиђене области, моћи ће рутински да користи хемијске базе података и софтвер зарад повећања ефикасности у раду. Надаље, биће упознат са теоријским концептима на којима су засновани многи хемоинформатички поступци, што ће му дати увид у предности и лимите коришћења истих.		
Садржај предмета Хемија и рачунари. 2D-молекулски формати. Хемијска теорија графова. Генератори тополошких структура молекула. Молекулски дескриптори. 3D-молекулски формати. Хемијске реакције и рачунари. Од хемијских података до информација. Врсте хемијских података. Савремене хемотријске методе. Дизајн хемијских експеримента. Хемија и интернет. Претрага молекула са сличним хемијским структурама и подструктурама. Примене хемоинформатичких метода. QSPR/QSAR/QSTR.		
Препоручена литература: 1. J. Gasteiger (Ed.), <i>Handbook of Chemoinformatics – From Data to Knowledge</i> , Wiley, Weinheim, 2003. 2. J. Bajorath (Ed.), <i>Chemoinformatics – Concepts, Methods, and Tools for Drug Discovery</i> , Humana Press, Totowa, 2004. 3. R. Todeschini, V. Consonni, <i>Molecular Descriptors for Chemoinformatics</i> , Wiley, Weinheim, 2009. 4. I. Gutman, <i>Uvod u hemijsku teoriju grafova</i> , PMF Kragujevac, Kragujevac, 2003. 5. P. Gemperline (Ed.), <i>Practical Guide to Chemometrics</i> , Taylor & Francis, Boca Raton, 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 40 поена Писмени испит: 30 поена, усмени испит: 20 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља методике наставе хемије		
Наставник или наставници: Јелена Ђурђевић Николић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособљавање за примену различитих техника учења хемијских садржаја, као и развој система хемијског знања и примена хемијског експеримента као примарног извора знања у проблемским ситуацијама.		
Исход предмета Студент је оспособљен да успешно организује и бира технике учења хемијских садржаја. Успешно може да планира и изведе педагошка истраживања у области методике наставе хемије, у стању је да примени хемијски експеримент у посебним проблемским ситуацијама.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Структура знања из хемије. Систем хемијских знања. Стратегије учења хемије. Активно учење у хемији. Проблемско учење у хемији. Знања из хемије у решавању комплексних проблемских ситуација. Комуникације у хемији. Трансфер знања у настави хемије. Компетенције и образовање наставника хемије. Међупредметне компетенције наставника. Стручно усавршавање и професионални развој наставника хемије-перманентно образовање. Критеријуми за одабир хемијских експеримената. Примена хемијских експеримената у проблемској настави. Симулације хемијских експериментата.		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Innovative Methods of Teaching and Learning Chemistry in Higher Education, in I. Eilks, B. Buyers (eds.), Royal Society of Chemistry, London, 2010. 2. Ray, B., Modern Methods of Teaching Chemistry, S.B. Nangia, New Delphi, 2008. 3. Bell B., Gunter, C., Organic Chemistry: Microscience Experiments, Teaching and Learning Materials, in J.D. Bradley & J. Spriggs (eds.), University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2006. 4. The golden book of Chemistry Experiments, R. Brent, Golden Press, New York, 1960. 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методe извођења наставe: Предавања, радни задатци, семинарски радови, дискусије, практични радови, консултације,		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активности у току предавања: 10 поена, семинарски рад: 40 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Школска педагогија – теоријски приступи и школска пракса		
Наставник: др Јелена. Д. Стаматовић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Разумевање различитих теоријских приступа тумачењу природе и функције институционалног образовања. Разумевање и схватање законитости, принципа, метода, облика и средстава значајних за успешно остваривање васпитно-образовног рада у школи. Разумевање школе као васпитно-образовне организације, њеног развоја, унутрашње организације. Усвајање садржаја актуелних проблема школе који су усмерени ка развоју компетенција потребних за разумевање функције и природе школе и школског образовања и за успешно професионално ангажовање у пракси школског рад.		
Исход предмета Поседовање знања и способности за теоријско и критичко промишљање о школи и институционалном васпитно-образовном раду.		
Садржај предмета Специфичности различитих теоријских приступа у анализи и тумачењу природе и функције институционалног васпитања и образовања. Савремена проучавања школе. Садржајне компоненте школе и структура школе као система. Педагошка истраживања у школи. Развојни процеси у школи. Истраживачки приступи школској пракси.		
Препоручена литература 1. Банђур, В. и Н. Поткоњак (1996). <i>Педагошка истраживања у школи</i> . Београд: Учитељски факултет. 2. Илић, М., Николић, Р., Јовановић, Б. (2006), <i>Школска педагогија</i> , Учитељски факултет, Ужице. 3. Јовановић, Б. (2005), <i>Школа и васпитање</i> , Учитељски факултет, Јагодина 4. <i>Квалитетно образовање за све - изазови реформе образовања у Србији (2004)</i> . Београд: Министарство просвете и спорта Републике Србије. 5. Stoll, L. i Fink, D. (2000). <i>Mijenjajmo naše škole (Kako unaprijediti djelotvornost i kvalitet škola)</i> , Zagreb: Educa. 6. Хебиб, Е. (2009). <i>Школа као систем</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета у Београду.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, дискусије, рад у малим групама, самостални рад студената на претраживању и анализи стручне литературе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад: 40 поена Усмени испит: 60 поена		

Назив предмета: Кинетика и механизам супституционих реакција		
Наставник: др Јована Богојески, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета: Циљ наставе на предмету Кинетика и механизам супституционих реакција је да студенти надограде стечено знање о хемијским реакцијама (брзини реакције, супституцији, реакционим механизмима...). Упознаће се са савременим метода за експериментално одређивање кинетичких параметара, обрадом добијених резултата, као и са актулним темама из области кинетике и механизма. Студенти ће научити, разумети и савладати градиво које им се предаје, што ће им омогућити да надограде претходно стечена знања, што ће им бити од користи у даљем научно-истраживачком раду.		
Исход предмета: Савладавањем градива из предмета Кинетика и механизам супституционих реакција , студенти ће бити теоријски оспособљени за научно-истраживачки рад у овој области и стећи ће експерименталне вештине да самостално испитују кинетику и механизам различитих супституционих реакција. Студент се оспособљава за изучавање кинетике и механизма супституционих реакција помоћу различитих експерименталних метода, за компјутерску обраду резултата мерења, као и за претраживање научне и стручне литературе из ове области.		
Садржај предмета: Теоријска настава: У оквиру овог предмета детаљно проучаваће се: Хемијска кинетика. Кинетика и равнотежа. Ред и молекуларност реакција. Утицај различитих физичких и хемијских параметара на брзину хемијске реакције (температуре, притиска, јонске јачине, природе растварача, рН, мицела, итд.). Експерименталне методе у хемијској кинетици за брзе и споре хемијске реакције. Математичка обрада експерименталних података. Примена различитих компјутерских програма за обраду кинетичких података. Веза активационих параметара и типа механизма. Теорија прелазног стања. Реакције супституције октаедарских комплекса. Реакције супституције квадратно-планарних комплекса. Реакције супституције тетраедарских комплекса. Испитивање кинетике супституционих реакција комплекса прелазних метала са биолошки значајним лигандима. Редокс реакције. Комплементарне и некомплементарне. Вишеструки пренос електрона. Редуктивна елиминација и оксидативна адиција. Стереохемијске промене (псеудоротација и изомерозација). Реакције измене растварача и комплексирање. Семинарски радови: Семинарски радови се односе на изучавање механизма различитих супституционих и редокс реакција комплекса прелазних метала (UV-VIS спектрофотометријском, NMR спектроскопском методом и HPLC методом).		
Препоручена литература: 1. Tobe, M. L. и Burgess, J.: <i>Inorganic Reaction Mechanisms</i> , Addison Wesley Longman Inc., Esseh, 1999. 2. Connors, K. A.: <i>Chemical Kinetics, The Study of Reaction Rates in Solution</i> , VCH, Weinheim, 1990. 3. C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i> , Person Education Limited, Esseh, England, 2012.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставe Предавања, семинарски, колоквијуми, испит.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, колоквијум(и): 40 поена, семинар(и): 20 поена Писмени испит: 15 поена, усмени испит: 15 поена		

Назив предмета: Неорганска медицинска хемија		
Наставник: др Зоран Матовић, редовни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студената са различитим аспектима примене комплексних једињења у медицини. Поред примене студенти ће се едуковати у области механизма дејства хелата на метале који су присутни у организму. Све претходно наведено пружа студентима свеобухватну слику актуелних терапијских метода у медицини.		
Исход предмета Студенти на овом предмету имаће стечено знање у области конкретне примене хемије у медицини и терапијском лечењу. С обзиром на актуелни правац изучавања метала и њихових комплекса у хемији и медицини, студентима ће свакако бити олакшан пут у избору теме докторске дисертације и будуће професије.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Предмет изучавања медицинске неорганске хемије. Примена комплекса метала у медицини као терапеутских агенаса (комплекси платине, сребра, злата, рутенијума, арсена, ванадијума и др.). Примена комплекса метала у медицини као радиофармацеутских агенаса. Примена комплекса метала у медицини за дијагностичке сврхе као контраст агенаса (комплекси гадолинијума, мангана, гвожђа и др.). Хелатна терапија као метода у лечењу поремећаја у метаболизму појединих јона метала. Есенцијални елементи (храна, минерални суплементи – флуор, калцијум, гвожђе, кобалт, цинк, селен). Комплекси метала као протеин-ензим регулатори (металопротеиназе). Механизам деловања метала у организму (метал-протеин интеракције). Комплекси метала као синтетички металоензими (комплекси платине и паладијума).		
Препоручена литература Милош И. Ђуран, <i>Примена комплексних једињења у медицини</i> , ПМФ Крагујевац, 2000. 2. П. Ђурђевић, М. Ђуран, <i>Опита и неорганска хемија са применама у биологији и медицини</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац, 2002. 3. А. Ц. Гајгон, <i>Медицинска физиологија</i> , Савремена Администрација, Медицинска књига, Београд, 1996 4. <i>Bioinorganic Medicinal Chemistry</i> , Ed. by Enzo Alessio, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2011. 5. I. Bertini, H. B. Gray, S. J. Lippard, J. S. Valentine, <i>Bioinorganic Chemistry</i> , University Science Books, Mill Valley, California, 1994, p 505. 6. S. J. Lippard, J. M. Berg, <i>Principles of Bioinorganic Chemistry</i> , University Science Books, Mill Valley, California, 1994.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинари, консултације преко Moodle-а, Skype-а и TeamVewer-а применом најсавременије опреме набављене у оквиру Netchem Erasmus+ Projekta ICT Networking for Overcoming Technical and Social Barriers in Instrumental Analytical Chemistry education573885-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања (консултације): 10 поена; Семинар: 30 поена Усмени испит: 60 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља бионеорганске хемије		
Наставник: др Верица Јевтић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета: Циљеви предмета су да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да допуне стечена знања на основним и мастер студијама из неорганске, органске и биохемије и да успоставе одговарајући однос према неорганским супстанцама које имају одређени биолошки и фармаколошки значај.		
Исход предмета: Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да заузму ставове према једињењима која их окружују и истовремено ће знати хемијско и физиолошко понашање неорганских једињења у ћелији и организму у целини као и савремене трендове у развоју фармаколошких препарата као једињења метала. Очекује се да студенти прошире своја знања о хемији биоелемената, да схвате који елементи и у ком облику су присутни у организму, као и како електронска конфигурација елемента одређује његове физиолошке особине.		
Садржај предмета: Биоелементи. Биолиганди. Биолошка функција метала. Металоензими који катализују хидролитичке процесе. Металоензими који катализују оксидо-редукционе процесе. Транспорт метала и њихово складиштење. Метали и неметали у биологији и медицини. Нови трендови развоја фармаколошких препарата као једињења метала. Синтеза нових комплекса метала као потенцијалних фармаколошких препарата, одређивање њиховог састава и структуре.		
Препоручена литература С. Р. Трифуновић, <i>Бионеорганска хемија</i> , Рецензирана скрипта ПМФ Крагујевац, 1998; Јацимирски, (превод Ј. Вучетић), <i>Увод у бионеорганску хемију</i> , Хемијски факултет, Београд, 1991; Robert R. Crichton: <i>Biological Inorganic Chemistry, an Introduction</i> , Elsevier, Amsterdam, 2008., Научни часописи.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, студентска припрема семинара, домаћи задаци.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 30 поена, колоквијум(и): 20 поена Усмени испит: 40 поена		

Назив предмета: Молекулско моделирање у неорганској хемији		
Наставник: др Зоран Матовић, редовни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Едукација студената из области компјутерске хемије уз стицање знања из основа Молекуларне механике и Квантне механике (<i>ab initio</i> и DFT) уз рад са најзаступљенијим програмским пакетима: Gaussian, Spartan, ADF, Hyperhem.		
Исход предмета Студент треба да усвоји знања из основа моделирања што укључује способност креирања и манипулације тродимензионалним молекулским фајлама различитог формата (мол, пдб, хуз, ент, мол2, хин, циф) употребом доступних софтверских пакета. Такође студент би требало да усвоји знања како да овакве молекулске структуре даље обради и анализира употребом молекуларне механике (оптимизација геометрије, конформациона претрага) и квантне механике - HF и DFT методе (оптимизација геометрије, израчунавање вибрационих фреквенција, ексцитационих стања, прелазна стања итд). Студент би требало да зна шта су предности а шта мане молекуларне механике у односу на квантну механику и да са успехом искористи предности комбинованих метода молекуларне механике и квантне механике. Све ово би требало да послужи студенту да моделирањем и симулацијом предвиди хемијско физичка стања (механизми реакција; IR и UV спектри; NMR и EPR спектри) молекула од интереса .		
Садржај предмета 1. Основи компјутерске хемије; 2. Моделирање Молекуларном механиком; 3. Моделирање Квантном механиком; 4. Теорија функцијске густине (DGt); 5. Примери моделирања координационих једињења DFT програмским пакетима – ADF i Gaussian; 6. Опције у компјутерском моделирању; 7. Јединичне тачке на Површини потенцијалне енергије; Локални минимум на Површини потенцијалне енергије; Прелазне структуре на Површини потенцијалне енергије; 7. Молекуларна динамика на Површини потенцијалне енергије; 8. UV-видљива спектроскопија; Вибрациона анализа и ИР спектроскопија		
Препоручена литература 1. R. J. Deeth: Molecular Mechanics for Transition Metal Centers: From Coordination Complexes to Metalloproteins, <i>Advances in Inorganic Chemistry</i> , (2010.), Vol. 62, p. 1-39 2. F. Weinhold and C. Landis: Valency and Bonding, <i>Cambridge University Press</i> , 2005. 3. Упутства за манипулацију програмским пакетима Gaussian03W, Hyperhem i ADF		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом, пројектором и таблом; Методе извођења вежби: Практична настава ће се изводити у компјутерским лабораторијама где ће студенти бити у прилици да самостално изводе компјутационе експерименте уз надзор наставника. Консултације преко Moodle-а, Skype-а и TeamVewer-а применом најсавременије опреме набављене у оквиру Netchem Erasmus+ Projekta ICT Networking for Overcoming Technical and Social Barriers in Instrumental Analytical Chemistry education573885-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP .		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 30 поена Писмени испит: 30 поена, усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Реакциони механизми у органској хемији		
Наставник: др Иван Дамљановић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Пружање студентима неопходних знања из механизма органских реакција за објашњавање, а у извесним случајевима и предвиђање механизма реакција у зависности од структуре једињења и реакционих услова.		
Исход предмета Савладавање неопходних теоријских знања о механизмима органских реакција, као и могућностима примене у научно-истраживачком раду, преко предавања, самосталних семинарских радова и колоквијума.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 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. Оксидације и редукције.		
Препоручена литература 1. Mechanism in organic chemistry, Peter Sykes, Longman Scientific and Tehnical, 1986. 2. March` s Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms, and Structure, M. B. Smith и J. March, 6th Ed., Wiley-Interscience, 2007. 3. Advanced Organic Chemistry- Reaction Mechanisms, Reinhard Bruckner, Elsevier, 2002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинарски радови, колоквијуми		
Оцена знања (максимални број поена 100) Колоквијум: 30 поена; семинар: 30 поена Усмени испит: 40 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља биоорганиске хемије		
Наставник: др Зорица Петровић, редовни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Кроз наставу која се одвија у оквиру курса Биоорганиска хемија студент хемије ће се прво упознати са односом структуре и улоге биолошки-активних једињења у организму у циљу разумевања сложених биохемијских процеса који су од значаја за нормално функционисање ћелије. Посебна пажња ће бити посвећена ензимским реакцијама. Циљ овог курса је и да се студенти сусретну са биомиметричком хемијом, односно да се упознају са неким специфичним методама којима се могу имитирати сложени животни процеси. Поред тога, студенти ће се упознати са основама медицинске и супрамолекулске хемије.		
Исход предмета После положеног испита из Биоорганиске хемије може се сматрати да је студент разумео улогу ензима и биомолекула, односно улогу физиолошки активних једињења у организму Такође се може сматрати да су кандидати схватили значај и улогу синтетичких модел-система у расветљавању многих сложених животних процеса.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Однос структуре и биолошке активности органских једињења. Супрамолекулска и медицинска хемија. Супрамолекулски склопови, природни и синтетички супрамолекули. Механизми ензимских реакција и биомиметричка хемија. Функционализовани циклодекстрини, крунасти етри, криптанди и каликсарени као ензимски модел-системи. Површински активне супстанце (ПАС) као моделсистеми ћелијских мембрана. Ензими и коензими који учествују у стварању нове угљеник-угљеник везе. Биоактивности одабраних витамина. Молекулска премештања у организму.		
Препоручена литература 1. Зорица Д. Петровић, Душица Симијоновић, Владимир П. Петровић, Биоорганиска хемија – практикум, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2015. 2. Dugas H., Bioorganic Chemistry, 3th Ed., Springer, 1996. 3. Beer P. D., Gale P. A., Smith D. K., Supramolecular Chemistry, University Press, Oxford. 1999. 4. Петровић З., Примена палладијум(II)-комплекса у биоорганиској и органској хемији као ензимских инхибитора, модел-система хидролитичких ензима и катализатора Хекове реакције, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2010.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе предавања, консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 5 поена, колоквијум(и): 50 поена, семинар(и): 15 поена Писмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Хемија хетероцикличних једињења		
Наставник: др Милан Јоксовић, редовни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студента са најважнијим хетероцикличним једињењима, традиционалним и савременим методама за њихово добијање, као и најзначајнијим реакцијама хетероцикала. Такође, циљ предмета је и упознавање студента са значајем хетероцикличних једињења у хемији природних производа и њиховом примени у области медицинске хемије.		
Исход предмета Савладавање неопходних теоријских знања о циклизационим реакцијама, као и могућностима примене у научно-истраживачком раду, преко предавања, самосталних семинарских радова и колоквијума. Оспособљеност за даља истраживања у области синтезе и примене хетероцикличних једињења у областима медицинске хемије и хемије природних производа.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Номенклатура хетероцикличних једињења. Петочлани хетероцикли са једним хетероатомом у прстену. Шесточлани хетероцикли са једним хетероатомом у прстену. Петочлани хетероцикли са два хетероатома у прстену. Шесточлани хетероцикли са два хетероатома у прстену. Кондензовани хетероциклични системи. Седмочлани хетероциклични системи. Методолошки приступ у синтези природних производа и биолошки активних хетероцикличних једињења.		
Препоручена литература 1. С. Павлов, Увод у хемију хетероцикличних једињења, Универзитет у Београду, Фармацеутски факултет, Београд, 1997. 2. И. Опсеница, Хемија хетероцикличних једињења I, Хемијски факултет, Универзитет у Београду, 2016. 3. Т. Eicher, S. Hauptmann, The chemistry of heterocycles 2ed, Wiley-VCH GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 30 поена Писмени испит: 30 поена, усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Примена органометала у синтетичкој хемији		
Наставник: др Зоран Р. Ратковић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Кроз наставу која се одвија у оквиру курса студенти ће се прво упознати са појмом и врстама органометалних једињења и са историјским развојем ове области хемије. Модеран приступ органометалној хемији укључује и познавање различитих облика структурних изомерија, израчунавање расположивих електрона као и "18-електронско правило", упознавање са лигандима и њиховим електронским структурама и супституционим реакцијама. Обрадиће се примена органометалних једињења у индустрији.		
Исход предмета Студенти ће бити оспособљени да синтетизују органометална једињења и да их примене у органској синтези различитих врста материјала. При томе треба да узима у обзир све битне факторе, почев од доступности полазног материјала па до чистоће производа и економских показатеља.		
Садржај предмета Органометална једињења: појам и историјски преглед (открића појединих органометалних једињења и процеса у којима учествују). Енергија, поларност и реактивност метал-угљеник везе. Класификација органометалних једињења. Карактеристике и реакције органометалних једињења главних група елемената. Органометална једињења групе прелазних елемената; правило 18 валенционих електрона и типови и врсте лиганда. Синтеза, структура хемијске реакције органометалних једињења. Каталитичке синтетичке примене органометалних деривата; неки индустријски процеси са органометалним једињењима.		
Препоручена литература 1. A. Togni, T. Hayashi: Ferrocenes: Homogeneous Catalysis/Organic Synthesis/Materials Science, Wiley-VCH Verlag GmbH, 1995 2. G. O. Spessard, G. L. Miessler, Organometallic Chemistry, Prentice Hall, 1997.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинарски радови, усмени испит		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 20 поена, Семинар(и): 30 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Катализа органских реакција		
Наставник: др Иван Дамљановић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Циљ наставе на предмету «Катализа хемијских реакција» јесте упознавање студената са основним принципима и механизмима каталитичке активности различитих материјала. На одабраним литературним примерима студенти ће се упознати са хетерогеном, хомогеном и биокатализом.		
Исход предмета Након успешно завршеног курса, студент је у стању да примењује каталитичке поступке, процењује и препознаје потенцијалну каталитичку активност различитих молекула. Такође ће моћи да осмишљава и модификује синтетичке поступке остварујући боље реакционе приносе или погодну стереохемијску контролу реакције.		
Садржај предмета Увод у катализу органских процеса, Примена катализе органских реакција у индустрији, Хетерогена катализа органских реакција, Примена хетерогено катализованих органских процеса, Типови хетерогених катализатора, Хомогена катализа органских реакција, Примена хомогено катализованих органских процеса, Биокатализоване органске реакције, Концепт и методе биокатализе органских реакција, Кинетика катализованих органских реакција, Хемијски реактори, Синтеза катализатора органских реакција.		
Препоручена литература 1. Ulf Hanefeld, Leon Lefferts (едитори), Catalysis – An Integrated Textbook for Students, Wiley-VCH (2018) 2. Eric N. Jacobsen, Andreas Pfaltz, Hisashi Yamamoto (едитори), Comprehensive Asymmetric Catalysis I–III, Springer (2000) 3. Antonio Togni, Hansjorg Grutzmacher, Catalytic Heterofunctionalization, Wiley-VCH (2001)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Теоријска настава, семинари, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар: 40 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Аналитика неводених раствора		
Наставник: др Зорка Д. Станић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ:10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Омогућити студентима да се упознају са теоријом неводених раствора, применом неводених растварача у аналитичкој хемији, електрохемијским испитивањима у неводеним растворима. Развити рационални приступ у решавању проблема из области аналитике неводених раствора.		
Исход предмета Основна знања о неводеним растворима и примени неводених растварача у аналитичкој хемији; познавање општих принципа електрохемијских метода које се примењују за испитивања у неводеним растворима; способност рационалног решавања практичних проблема аналитичке хемије неводених раствора.		
Садржај предмета Теоријска настава обухвата: хемијске и физичке особине неводених растварача, токсичност неводених растварача, ефекат особина растварача на хемијске реакције, класификација неводених растварача, утицај солватације на растварање електролита, утицај растварача на комплексирање јона метала, селективна солватација у смеши растварача, утицај растварача на кисело-базне реакције, кисело-базне реакције у амфипротичним растварачима, кисело-базне реакције у апротичним растварачима, рН-скеале у неводеним растворима, утицај растварача на различите типове редокс реакција, утицај растварача на редокс потенцијал и механизам редокс реакција, редокс титрације у неводеним растварачима, титрације са оксидационим средствима, титрације са редукционим средствима, основни принципи електрохемијских метода које се примењују за испитивања у неводеним растворима са посебним освртом на потенциометријска и волтаметријска испитивања, практични аспекти примене неводених раствора.		
Препоручена литература 1. Kosuke Izutzu: Electrochemistry in Nonaqueous Solutions; WILEY-VCH Verlag GmbH Weinheim, 2002. 2. Монографија: Р.П. Михајловић, Р.М. Џудовић, Ј.Н. Јакшић, Кулометријска киселинско-базна одређивања у неводеним растворима, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинари, претраживање базе података из области и критичка анализа актуелних истраживања		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари: 40 Усмени испит: 60		

Назив предмета: Хроматографске методе у аналитичкој хемији		
Наставник: др Андрија Р. Ђирић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студената са основама хроматографских метода и значајем хроматографских метода у аналитичкој хемији. Самостално коришћење компјутерских програма за оптимизацију хроматографских метода. Оптимизација, валидација и примена хроматографских метода за одређивање анализата у реалним узорцима.		
Исход предмета Студенти ће овладати применом различитих хроматографских метода за одређивање анализата у једноставним и комплексним узорцима., руковање уређајем за хроматографију (HPLC), припрема узорка за хроматографију, евалуација резултата.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Принцип хроматографске сепарације смеша. Класификација хроматографских метода. Хроматографско елуирање на колонама. Хроматограми. Дистрибуционе константе. Ретенционо време. Повезаност ретенционог времена и дистрибуционих константи. Изглед хроматографских пикова и параметри хроматографског раздвајања. Ефикасност колоне и број теоријских нивоа. Оптимизација колоне. Квалитативна и квантитативна хроматографска анализа. Метода висине и површине пика. Калибрација и стандарди. Метод интерног стандарда. Метод нормиране површине пика. Гасна хроматографија. Ретенциона запремина. Инструменти. Носећи гас. Инјектори узорка. Колоне и термостати. Детектори: FID, TCD, SCD, ECD, AED, TID. Колоне и стационарна фаза. Интерфејс гасна хроматографија – масена спектрометрија. Течна хроматографија високе ефикасности. Резервоари мобилне фаза и посупак са растварачима. Пумпе. Инјектори узорка. Колоне. Изократско и градијентно елуирање. Аналитичке и заштитне колоне. Детектори. UV и флуоресцентни. Електрохемијски и масено спектрометријски детектори. Реверзнофазна и нормалнофазна хроматографија. Партициона хроматографија. Хроматографија јонских парова. Адсорпциона хроматографија. Јоноизмењивачка хроматографија. Хроматографија истискивањем по величини. Танкослојна хроматографија. Суперкритични флуиди и њихова примена у хроматографији и екстракцији. Примена хроматографских метода у неорганској, органској, биохемијској и фармацеутској анализи.		
Препоручена литература 1. James M. Miller: <i>Chromatography - Concepts and Contrast</i> , John Wiley, 2005 2. D. Skoog, F. J. Holler, T. Nieman, Principles of Instrumental analysis, Saunders Publ., Philadelphia, 1992. 3. L. R. Snyder, J. J. Kirkland, J. L. Glajch, Practical HPLC Method Development, Wiley, 1997.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методје извођења наставе Предавања, семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 40 поена Писмени испит: 20 поена, усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Аналитика у систему квалитета		
Наставник: др Љубинка Г. Јоксовић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Поседовање знања из основа аналитичке хемије, инструменталне анализе и математичке статистике		
Циљ предмета Надградити методске основе хемијске анализе и приказати је с једне стране као потпору свим подручјима науке, медицине и технологије, а с друге стране као независну хемијску дисциплину уско повезану са физиком, мерном технологијом и информатиком.		
Исход предмета Проширена знања из хемијске анализе у систему квалитета и сагледан њен значај у друштвеним наукама, техници, медицини, законодавству, а посебно за животну средину и људски живот. Оспособљеност за учешће и вођење пројеката који треба да воде новим сазнањима или иновативним производима.		
Садржај предмета Значај системског и мултидисциплинарног приступа хемијској анализи. Грешке у аналитици и основне статистичке технике. Статистичка обрада и процена. Успостављање система квалитета, уопштено и посебно у хемијској анализи уз наглашену потребу сталне међулабораторијске процене резултата која води квалитетној информацији. Начела вођења пројеката. Важни кораци аналитичког процеса: узорак и узорковање, припрема узорака, одвајање и изоловање анализата главним сепарационим техникама. Калибрациони поступци. Одређивање параметара мерења. Врсте и начин избора аналитичких метода и начин приказивања података. Норме и нормизација као важан део система квалитета.		
Препоручена литература 1. Марија Каштелан-Мацан, Хемијска анализа у суставу квалитета, Школска књига - Загреб, 2003. 2. Francis Rouessac and Annick Rouessac, CHEMICAL ANALYSIS, Modern Instrumentation Methods and Techniques, John Wiley & Sons, Ltd, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинар.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинар: 50 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Аналитика комплексних материјала		
Наставник: др Зорка Д. Станић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Савладавање методологије и принципа савремене хемијске анализе комплексних материјала (узорковање, раздвајање и изоловање анализата, избор и примена методе за хемијско мерење, стандардизација, евалуација резултата).		
Исход предмета Познавање принципа анализе различитих комплексних материјала на конкретним примерима хемијске анализе јона, елемената и једињења (од макро до ултрамикро количина у узорку) коришћењем модерних метода и инструмената.		
Садржај предмета Општи принципи хемијске анализе комплексних материјала. Узорак и узорковање. Поступци разлагања узорка. Методе одређивања анализата (од макро до ултрамикро количина) у узорку. Анализа воде. Анализа земљишта. Анализа угља и пепела. Анализа силиката. Анализа руда и легура. Анализа минералних ђубрива. Анализа површински активних супстанци. Анализа материјала биолошког порекла. Анализа животних намирница. Статистичка обрада и процена резултата.		
Препоручена литература 1. М. Kaštelan-Macan: Kemijska analiza u sustavu kvalitete; Školska knjiga, Zagreb, 2003. 2. З. Станић, Аналитика вода и земљишта, ПМФ, Крагујевац, 2013. 3. З. Станић, Угљенични материјали у електрохемији, ПМФ, Крагујевац, 2015.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинари, претраживање базе података из области и критичка анализа актуелних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари: 40 Усмени испит: 60		

Назив предмета: Биохемија биљака		
Наставник: др Владимир Михаиловић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Базира се на чињеници да се живи свет у овом облику заснива на постојању и биохемији биљака. У том смислу курс ће студенте упознати са биохемијским реакцијама које се одвијају у биљкама, енергетским метаболизмом биљака и секундарним метаболизмом биљака.		
Исход предмета Примена биљака као прехранбених ресурса. Примена биљака као извора различитих физиолошки активних једињења. Примена биљака као индикатора стања животне средине. Примена биљака у процесима ревитализације нарушених екосистема. Способност за формирање тема и садржаја за самосталан научни и стручни рад из ове области. Примена биљака у мултидисциплинарним истраживањима са посебним освртом на важност њиховог квалитета и квантитета у исхрани човека са аспекта познавања хемијаког састава и биоактивних једињења биљака.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Структура и функција биљне ћелије. Биохемијска систематика биљака. Макромолекули у систематици биљака. Фотосинтеза. Повезаност примарног и секундарног метаболизма биљака. Реакциони механизми биосинтезе секундарних метаболита биљака. Биосинтетички путеви секундарних метаболита биљака. Ацетатни пут биосинтезе: масне киселине и поликетиди. Пут мевалонске киселине: терпени и стероиди. Пут шикимске киселине: ароматичне аминокиселине и фенилпропаноиди. Биосинтеза алкалоида. Деривати пептида и аминокиселина у биљкама. Употреба и значај секундарних биомолекула биљака и њиховог метаболизма са становишта медицине, фармације и пољопривреде.		
Препоручена литература 1. П.Д.Марин, <i>Хемијска и молекуларна систематика биљака</i> , ННК Интернационал, Београд, 2003. 2. Р.М. Dewick, <i>Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach</i> , 3rd ed., John Wiley & Sons, UK, 2009. 3. Т.В. Goodwin, Е.И. Mercer, <i>Introduction to plant biochemistry</i> , Pergamon press, 1983. 4. W. Vermerris, R. Nicholson, <i>Phenolic compound biochemistry</i> , Springer, Dordrecht, The Netherlands. 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, израда семинарских радова, презентација семинарских радова		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски радови: 50 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Биохемија природних антиоксиданата		
Наставник: др Владимир Михаиловић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Разумевање настанка и хемијских особина реактивних врста, посебно слободних радикала, и њихове метаболичке улоге и судбина у организму. Оксидациони стрес и болести које могу бити проузроковане оваквим стањем. Молекулски сензори и путеви преноса сигнала иницирани оксидационим стресом, редокс статус, укупни редокс статус ћелије и редокс регулација. Упознавање са врстама, структурама и механизмом деловања природних антиоксидативних једињења.		
Исход предмета Познавање услова настајања различитих радикалских врста у живом организму. Разумевање хемијске основе антиоксидативног деловања природних једињења и њихово препознавање код различитих природних једињења. Студент треба да на основу стеченог знања анализира примену природних једињења у антиоксидативној заштити и дијететској суплементацији.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Хемија слободних радикала, типови и подела слободних радикала. Реактивне кисеоничне врсте (ROS), реактивне азотне врсте (RNS) и нерадикалски облици који учествују у оксидативном оштећењу ћелије. Ендогени и екзогени узрочници настанка слободних радикала. Продукција радикала не-ензимским путем (УВ-зрачење, радионуклиди, тиол ауто-оксидација, метални јони) и ензимска продукција слободних радикала (кентин/хипоксантин оксидаза, NAD(P)H оксидаза, редокс циклуси). Механизми штетног деловања слободних радикала: липидна пероксидација, оксидативно оштећење протеина, угљених хидрата и нуклеинских киселина. Лекови са прооксидативним деловањем. Антиоксидативна заштита ћелије: ензимски и неензимски антиоксиданти. Природни антиоксиданти, антиоксиданти мале молекулске масе: α-липоична киселина, витамин Це, витамин Е, глутатион, коензим Q, природна фенолна једињења. Механизми деловања природних антиоксиданата. Биљке као извори природних антиоксиданата. Слободни радикали код различитих обољења и примена природних антиоксиданата (неуродегенерација и хемопревенција).		
Препоручена литература 1. Мирјана М. Ђукић, <i>Оксидативни стрес: Слободни радикали, прооксиданси, антиоксиданси</i> , Моно и Мањана, 2008. Београд 2. Мирјана М. Ђукић, <i>Оксидативни стрес: Клиничко-дијагностички значај</i> , Моно и Мањана, 2010. Београд 3. D. Armstrong, <i>Free radical and Antioxidant Protocols</i> , Humana Press, Totowa, New Jersey, 4. K. Hensley, R.A. Floyd . <i>Methods in Biological Oxidative Stress. In Methods in molecular biology</i> . Humana Press Inc., New Jersey, 2003. 5. T. S. Tracy, R. L. Kingston, <i>Herbal product: Toxicology and clinical pharmacology</i> , Second edition, Humana Press Inc. Trtowa, NJ, 2007.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, израда семинарских радова, презентација семинарских радова		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски радови: 50 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Биохемија физиолошки активних једињења		
Наставник: др Милан Младеновић, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознати докторанда са лековима као физиолошки активним једињењима. Упознати докторанта са интеракцијама физиолошки активних једињења са биомакромолекулима као молекулским метама и последичном утицају на ћелију. Упознати докторанта са принципима лечења поремећаја фармакологије биомактомолекула.		
Исход предмета Докторанд ће на основу структуре физиолошки активног једињења и структуре биомакромолекула моћи да антиципира улогу физиолошки активног једињења у ћелији и сходно томе процени медицински значај физиолошки активног једињења и биомакромолекула у лечењу физиолошких поремећаја. Докторант ће стећи компетенције за разумевање лек-биомакромолекул интеракција и дизајн нових физиолошки активних једињења.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фармакологија и општи принципи. Физиологија и општи принципи. Физиолошка активност и фармакологија малих биомолекула. Појам активатора, инхибитора, агониста, антагониста, парцијалних агониста, инверсних агониста. Појам активности, ефикасности, афинитета. Подела ензима и репептора као молекулских мета. Ћелијски механизми: ескитација, контракција и секреција. Ћелијски механизми: пролиферација и апоптоза. Сигнална трансдукција. Методе и мерења у фармакологији. Ресорпција и расподела лекова као физиолошки активних једињења. Елиминација лекова и фармакокинетика. Хемијски медијатори и врсте физиолошких трансмисија. Физиолошки активна једињења која утичу на главне системе органа. Физиолошки активна једињења која утичу на нервни систем. Физиолошки активна једињења у лечењу инфекција и малигних болести. Одабране теме из фармакологије. Основи имунологије. Физиолошки активна једињења која утичу на имуни систем. Извођење експерименталних есеја у циљу разумевања фармакологије биоактивног једињења.		
Препоручена литература 1. Н. Р. Pang, М. М. Dale, Ј. М. Ritter, Р. К. Moore, <i>Фармакологија</i> , 5. издање, ДатаСтатус, Београд, 2005. 2. N. Raos, S. Raić-Malić, M. Mintas, <i>Lijekovi u prostoru: farmakofori i receptori</i> , Školska knjiga Zagreb, Zagreb, 2005. 3. М. Покрајац, Фармакокинетика, 2. допуњено издање, Фармацеутски факултет у Београду, Графолик, Београд, 2002. 4. R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, <i>Harper's Illustrated Biochemistry</i> , 26ed, McGraw-Hill Co., 2003 5. D. L. Nelson, M. M. Cox, <i>Leninger PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY</i> , 4ed, W. H. Freeman Publishers, 2012 6. R. H. Garret, C. H. Grisham, <i>BIOCHEMISTRY</i> , Cengage Learning, 2012 7. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, <i>Biochemistry</i> , 5ed, Inbunden, 2011 8. Voet & Voet, <i>Biochemistry</i> , 4ed, John Wiley & Sons, 2004		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања. Вебинари. Стручни семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Презентација пројекта: 30 поена Усмени испит: 70 поена.		

Назив предмета: Биохемија хране и исхране		
Наставник: др Владимир Михаиловић, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Дефинисање основних појмова о исхрани. Упознавање са хемијским саставом намирница, садржајем макро- и микроконституената, њиховом енергетском вредношћу и потенцијалом да задовоље нутритивне и енергетске потребе људи. Упознавање са савременим тенденцијама у истраживању здраве хране које имају превентивни приступ спречавању болести изазваних храном и начином исхране.		
Исход предмета Стицање знања о конституентима хране са аспекта хемије, биохемије и физиологије. Разумевање комплетних (био)хемијских трансформација конституената хране од конзумирања до испољавања њихове функције. Оспособљавање за рад у области анализе прехранбених производа и развоју нових производа у прехранбеној и фармацеутској индустрији.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи планирања састава исхране. Одређивање калоријске вредности хране. Базални метаболизам. Дигестија и апсорпција нутриената. Витамини и минерали. Принцип одређивања дневног obroка. Исхрана током животног циклуса. Функционална храна и нутрацеутици. Адитиви у храни (дефиниција, означавање, здравствени аспекти, подела, врсте, конзерванси, ароме и модификатори укуса). Нутритивни алергени. Биохемијске промене при преради, чувању и конзервирању хране. Токсичне супстанце у храни (природне, токсичне супстанце које настају обрадом хране, токсичне хемијске микробиолошког порекла, тешки метали остали контаминенти). Иновације у паковању хране. Испитивање дигестивности и биодоступности унетих физиолошки важних једињења у храни. Значај правилне исхране у превенцији и лечењу болести.		
Препоручена литература 1. Belitz, H. D. Grosch, W., Schieberle, P. <i>Food Chemistry</i> , 3rd Ed., Springer, Berlin 2004. 2. Јашић, М., Бегич, Л. <i>Биохемија хране I</i> , Универзитет у Тузли, 2008. 3. Трајковић, Ј., Мирић, М., Барас, Ј., Шилер, С. <i>Анализа животних намирница, Технолошко-металуришки факултет</i> , Београд, 1983 4. Н.А. Harper, V.W. Rodwell, P.A. Mayes, <i>Преглед физиолошке хемије</i> , савремена администрација, 1982. 5. Одабрани ревијски радови из <i>Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Trends in Food Science and Technology, Molecular Nutrition and Food Research</i> и <i>Nutritional Biochemistry</i> .		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, израда семинарских радова, презентација семинарских радова		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски радови: 50 поена Усмени испит: 50 поена		

Назив предмета: Молекулско моделирање у органској хемији		
Наставник: др Светлана Марковић, редовни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Студент ће се упознати са симулирањем различитих хемијских спектра помоћу софтвера за молекулско моделирање, као и са применом солватационих модела на испитивање реакционих механизма. Стећи ће вештину у коришћењу програмског пакета Gaussian и самосталност у моделирању различитих хемијских феномена у области органске хемије, уз могућност примене на специфичне хемијске проблеме који су од интереса за дотичног студента.		
Исход предмета Студент ће употпунити схватање органске хемије тако што ће решавање хемијских проблема базирати на скупу молекулских модела, којима ће манипулисати и разматрати их помоћу компјутерских програма. Ова комбинација проблема и молекулских модела ће унапредити схватање молекулске структуре, и односа између молекулске структуре и других особина.		
Садржај предмета Оптимизована геометрија и експериментална структура, солватациони модели. NMR, IR и UV/Vis спектри нафталена (избор теоријског модела, оптимизација геометрије, симулација спектра, поређење са експерименталним спектрима, одређивање фактора скалирања). Механизам одабране реакције (избор теоријског модела, лоцирање и потврда прелазног стања, лоцирање енергетских минимума, кинетика и термодинамика реакције). Обавезна је израда семинарског рада. Семинарски рад обухвата самостално моделирање одабраног хемијског проблема, те презентацију резултата у писаној и усменој форми.		
Препоручена литература 1. С. Марковић, З. Марковић: Молекулско моделирање, СР 544.18:519.87, ISBN 978-86-81037-32-4, COBISS.SR - ID 189751564, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, 2012. 2. J. В. Foresman, Æ. Frisch: <i>Exploring chemistry with electronic structure methods</i> , 3 rd ed., ISBN: 978-1-935522-03-4, Gaussian Inc. (2015) Wallingford, CT. 3. Научни радови		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, појединачне консултације, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинарски рад: 30 поена Писмени испит: 30 поена, усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Одабрана поглавља хеометрије		
Наставник: др Борис Д. Фуртула, ванредни професор		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Аутоматизација хемијских поступака која се дешава последњих неколико деценија довела је до продукције велике количине хемијских података, који без статистичке обраде не само да не користе, већ и успоравају истраживања у хемији. Циљ предмета је оспособљавање студената за коришћење напредних статистичких метода које омогућавају извлачење максимума информација из експерименталних података.		
Исход предмета Студент који успешно оконча овај предмет, је оспособљен да самостално статистички анализира резултате мерења које добије приликом истраживања. Теоријске основе презентованих метода омогућиће му да зна које статистичке технике му могу помоћи у одговору на задати проблем. Такође, знаће и која су ограничења датих статистичких метода чиме ће избећи злоупотребу истих.		
Садржај предмета Дескриптивна статистика. Статистички тестови. АНОВА. Статистичко испитивање сигнала у спектрима. Анализа временских серија. Статистички дизајн и оптимизација експеримента. Статистичко препознавање образаца. Класификација. Кластеровање. Калибрационе методе. Моделирање хемијских појава. Машинско учење.		
Препоручена литература 1. М. Otto, <i>Chemometrics – Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry</i> , Wiley–VCH, Weinheim, 2007. 2. J. N. Miller, J. C. Miller, <i>Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry</i> , Pearson, Essex, 2005.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 10 поена, семинар(и): 60 поена Усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Стратегије поучавања даровитих ученика у хемији		
Наставник: др Марина Костић, научни сарадник		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Оспособљавање студента за примену метода активног поучавања у раду са даровитим ученицима у хемији и спровођење самосталног истраживања у области методике наставе хемије у раду са даровитим ученицима.		
Исход предмета Након завршеног курса, студент докторских студија у стању је да: 1. на основу стечених знања идентификује даровите ученике за хемију, 2. израђује самостално диференциране наставне планове и програме за рад са даровитим ученицима, 3. примени методе активне наставе у раду са даровитим ученицима, 4. изврши истраживање и напише истраживачки рад у области примене метода активне наставе у раду са даровитим ученицима.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Приступити идентификацији даровитих ученика; карактеристике даровитих ученика; васпитно-образовне потребе даровитих ученика – израда диференцираних курикулума за рад са даровитим ученицима (ИОПЗ); стратегије активне наставе у раду са даровитим ученицима у хемији; израда семинара и спровођење истраживања у области примене различитих стратегија поучавања у раду са даровитим ученицима.		
Препоручена литература 1. Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима, Зорица Бугарчић, Марина Костић, Вера Дивац, Природно-математички факултет Крагујевац, (2016). 2. Designing and Developing Programs for Gifted Students, Thousand Oaks, CA:Corwin Press, (2003). 3. Your top students : classroom strategies that meet the needs of the gifted, Shirley Taylor, Cheryl Duquette, Markham, Ont. Pembroke Publishers, (2003). 4. Chemistry for the gifted and talented, Tim Jolliff, Royal Society of Chemistry, (2007). 5. Teaching Gifted Kids in Today's Classroom: Strategies and Techniques Every Teacher Can Use, Susan Winebrenner, Free Spirit Publishing, (2018).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставe Семинари, предавања, пројекат, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинар: 30 поена, пројекат: 40 поена Усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Психологија образовања		
Наставници: др Дарко Хинић, ванредни професор, др Мирјана Беара, доцент		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: уписана одговарајућа година докторских академских студија		
Циљ предмета Упознавање студента са напредним и савременим знањима и вештинама потребним за ефективно подучавање у основним и средњим школама. Оспособљавање студената за примену психолошких знања у постизању образовних и васпитних промена, као и спровођење психо-педагошких истраживања у образовном окружењу. Разумевање улоге наставника у савременом образовном процесу.		
Исход предмета Од студената се очекује да разумеју психолошке механизме деловања васпитних поступака, социјалне и психолошке механизме деловања школског учења и образовања уопште, учење као процес активне конструкције знања; да критички евалуирају актуелну школску праксу; да осмишљавају предлоге психолошко-педагошких активности насталих као последица стручног запажања и педагошког истраживања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Методе истраживања у психологији образовања. Развој личности, социјални и емотивни развој – разлике међу ученицима и потребе учења. Бихејвиористички, когнитивни и социјално-когнитивни приступи учењу. Мотивационе основе понашања ученика и практична примена у настави. Планирање исхода и компетенци учења. Практично прорађивање метода учења у складу са исходима. Стварање окружења за учење. Активно учење. Метакогниција и метакурикулум. Школско оцењивање. Прорада израде тестова знања. Инклузивно образовање, рад са децом са посебним потребама, рад са даровитом децом. Комуникација са актерима у школском окружењу. Израда и спровођење мини истраживања у школи из области психологије образовања. Тумачење резултата истраживања и планирање педагошких импликација.		
Препоручена литература (одабрана поглавља) 1. Визек- Видовић, В., Ријавец М., Влаховић-Штетић, В., Миљковић, Д. (2014). <i>Психологија образовања</i> . Београд: Klett. 2. Вулфолк, А., Хјуз, М., Волкап, В. (2014-2015). <i>Психологија у образовању I-III</i> . Београд: СЛЮ. 3. Ивић И, и сар. (2003). <i>Активно учење I и II</i> . Београд: Институт за психологију. 4. Беара, М. (2013). <i>Трипут ура за здравље у школи - приручник за водитеље радионица</i> . Нови Сад: Центар за производњу знања и вештина.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, дискусије, проблемска настава, кооперативна настава, интерактивна настава. Обављање стручних задатака у школи у оквиру израде педагошког истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања: 20 поена, израда педагошког истраживања: 50 поена Усмени испит (одбрана истраживања): 30 поена		