

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Технички енглески језик			
Наставници: Горан Калуђеровић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије – Примењена хемија. Познавање енглеског језика (ниво Б2 или виши).			
Циљ предмета Развој интеркултуралне компетенције и комуникације. Овладавање стручном терминологијом на енглеском језику. Способност вођења дискусије о темама специфичним за струку.			
Исход предмета Могућност успешне комуникације у окружењу у којем се говори енглески језик. Оспособљеност за дискусију о широком спектру општих, пословних и стручно-специфичних тема. Способност објашњавања стручних појмова и специфичних процеса. Разумевање писаних и усмених информација о стручним питањима, са фокусом на хемију, хемијско и процесно инжењерство.			
Садржај предмета Објашњавање стручних термина и практичне примене. Описивање и објашњавање тестова, експеримената и стручних процеса. Описивање карактеристика и спецификација. Феномени у науци и технологији. Увод у академско писање. Стручна терминологија (специфична за област).			
Препоручена литература <i>Основна литература</i> 1. D. Bonamy, <i>Technical English</i> , 2 nd Edition, Level 3 & 4, Pearson, 2022. 2. M. Ibbotson, <i>Professional English in Use – Engineering</i> , Klett, 2010. 3. C. Sick, <i>TechnoPlus English</i> , Eurokey Software, 2011. <i>Помоћна литература</i> 1. TED Talks - www.ted.com 2. www.sciencedaily.com			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4 (60)	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинар	40	усмени испит	60

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Немачки језик у интеркултуралном контексту			
Наставници: Valentin Cepus			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије – Примењена хемија. Течно познавање енглеског језика (ниво Б2 или виши).			
Циљ предмета Подизање међукултуралне свести и развој интеркултуралних компетенција кроз објашњење и разумевање интеркултуралних феномена, интеркултуралних питања и кључних догађаја. Такође, циљ је савладавање основа немачког језика ради примене у академској и свакодневној комуникацији.			
Исход предмета Студенти ће бити у могућности да успешно комуницирају у интернационалним групама. Биће упознати са основама немачког језика и академске и пословне културе.			
Садржај предмета Дискусија о појединачном интеркултуралном искуству и интеркултуралним питањима. Основне информације о Немачкој (основне чињенице, обичаји и традиција, правила и прописи, итд.). Пријављивање за посао или праксу у Немачкој. Корпоративна култура и важна питања везана за запослење (радно време, плата, осигурање, итд.). Основе немачког језика за свакодневну комуникацију.			
Препоручена литература <i>Основна литература</i> 1. R. Camerer, J. Mader, <i>Intercultural Competence in Business English</i> , Cornelsen, 2012. 2. B. Dignen, <i>Communicating Across Cultures</i> , Cambridge University Press, 2011. <i>Помоћна литература</i> 1. www.elc-consult.com 2. www.study-in-germany.de 3. www.dw.com			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4 (60)	Практична настава: /
Методe извођења наставе Предавања, семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинар(и)	50	Усмени испит	50

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Модерне методе органске синтезе			
Наставници: Виолета Марковић, Драгана Стевановић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија			
Циљ предмета Разумевање реактивности и особина органских једињења, обухватајући савремене синтетичке методе стереоселективну синтезу и механизам реакције. Овладавање практичним методама за интерконверзију функционалних група и формирање угљеник-угљеник и угљеник-хетероатом везе. Развијање способности за планирање синтетичких путева за добијање сложених молекула, попут лекова и природних производа, решавањем конкретних задатака.			
Исход предмета Студенти ће научити да решавају захтевне задатке у оквиру органске синтезе, да изврше анализу механизма реакције и предложи одговарајуће синтетичке стратегије на основу ретросинтетичке анализе. Такође, знаће на који начин могу да оптимизују органске реакције у погледу стереохемије, селективности, као и утицаја на животну средину и безбедност, изводећи сложене реакције, као што су вишестепене синтезе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Органске реакције са механизмима: оксидација; редукција; реакције супституције, адиције и елиминације; алкиловање енолата и енамина; перицикличне реакције (циклоадиције, сигматропна и електроциклична премештања); паладијумом катализоване реакције купловања. Хемоселективност, региоселективност и стереоселективност (укључујући дијастереоселективност и енантиселективност). Заштитне групе у органској синтези (примери заштитних група за функционалне групе као што су алкохоли, амини, карбоксилне киселине, алдехиди и кетони). Проточна хемија у органској синтези са индустријском применом у савременој хемијској производњи. Синтеза на чврстој фази (енг. solid-phase synthesis, SPS) у органској хемији. Органска синтеза циљаних молекула применом ретросинтезе, катализе и планирања синтезе. <i>Практична настава</i> Ретросинтетичка анализа молекулске структуре и планирање синтетичког пута за циљани молекул (нпр. природни производ или биолошки активно једињење). Анализа синтетичког пута у погледу стереохемијских исхода, селективности, као и утицаја на животну средину и безбедност. Вишестепена синтеза циљаног молекула применом савремених синтетичких метода. Одређивање структуре органских једињења комбиновањем различитих метода, као што су инфрацрвена (IR) и нуклеарна магнетна резонантна (NMR) спектроскопија и масена спектрометрија (MS).			
Препоручена литература <i>Основна литература</i> 1. F.A. Carey, R.J. Sundberg, <i>Advanced Organic Chemistry Part B: Reactions and Synthesis</i> , Springer, 2007. 2. K.C. Nicolaou, S.A. Snyder, <i>Classics in Total Synthesis II</i> , VCH: New York, 2003. 3. S. Warren, P. Wyatt, <i>Organic Synthesis: The Disconnection Approach</i> , 2nd ed. Wiley, 2004. 4. K. Vollhardt, C. Peter <i>Organic Chemistry</i> , W. H. Freeman and Company, 1987. <i>Помоћна литература</i> 1. Штампани материјал подељен током наставе. 2. Савремена научна литература из одговарајуће области			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 3 (45)
Методe извођења наставе Предавања, теоријске вежбе, експерименталне вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	30	писмени испит	30
колоквијум-и	40	усмени испит	

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија
Назив предмета: Хемоинформатика
Наставник/наставници: Зоран Марковић, Изудин Рецеповић, Едина Авдовић
Статус предмета: Обавезни (О)
Број ЕСПБ: 5
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија
Циљ предмета Циљ овог курса је да студентима пружи знање и практичне вештине за коришћење компјутерских метода и хемоинформатичких алата за анализу хемијских података. Студенти ће научити о представљању молекула, дескрипторима, анализи сличности, QSAR/QSPR моделовању и применама машинског учења, што ће им омогућити да ове технике примењују у откривању лекова, истраживању материјала и другим областима које се ослањају на хемијске податке.
Исход предмета Након положеног курса студент ће моћи да: ● Разуме основне принципе хемоинформатике и однос структуре и својстава молекула. ● Представља и манипулише хемијским структурама у SMILES, InChI и молекулским графовима. ● Користи софтверске алате за чување, претрагу и анализу хемијских података. ● Претражује и тумачи податке из хемијских база као што су PubChem, ChEMBL и DrugBank. ● Спроводи анализу сличности и различитости молекула помоћу дескриптора и fingerprints. ● Процењује квалитет података и репродуктивност резултата. ● Интерпретира резултате анализа и презентује налазе кроз извештаје и презентације.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Овај курс упознаје студенте са основама хемоинформатике, са посебним освртом на начин представљања, чувања и анализе хемијских података. Студенти ће научити како се рачунарски алати и методе засноване на подацима користе за истраживање хемијског простора, предвиђање својстава молекула и подршку применама као што су откривање лекова и истраживање нових материјала. Садржај курса: ● Увод у хемоинформатику ● Начини представљања молекула и хемијски подаци ● Хемијске базе података и техника претраживања ● Молекулски дескриптори и анализа сличности ● Основи QSAR и QSPR метода ● Курација података, контрола квалитета и репродуктивност резултата ● Практични алати и примена хемоинформатике <i>Практична настава</i> ● Рад са хемијским базама података: претраживање, извлачење и филтрирање молекулских података ● Молекулска визуализација: приказ молекулских структура и својстава помоћу софтвера ● Израда молекулских дескриптора: израчунавање карактеристика молекула ● Анализа сличности молекула: поређење молекула на основу дескриптора ● Основе QSAR/QSPR анализа: предвиђање својстава молекула на основу података ● Примена хемоинформатичких алата у пројектима: симулације, моделирање, предвиђање својстава ● Курација података: чишћење и исправљање хемијских података за поуздану анализу
Литература 1. A.R. Leach, V.J. Gillet, <i>An Introduction to Chemoinformatics</i>, Springer, 2007.

2. J.-L. Faulon, A. Bender, Eds., <i>Handbook of Chemoinformatics Algorithms</i> , Chapman & Hall/CRC, 2010.			
3. K. Roy, Ed., <i>Cheminformatics, QSAR and Machine Learning Applications for Novel Drug Development</i> . Academic Press, 2023.			
4. J. Leszczynski, Ed., <i>Springer Handbook of Chem and Bioinformatics</i> , Springer Nature, 2026.			
Број часова активне наставе:		Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 3 (45)
Методе извођења наставе			
Предавања, практичне вежбе, пројектна настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
практична настава		10	писмени испит
пројекат		35	

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Стручна пракса			
Наставници: Горан Калуђеровић, Владимир Петровић, Дејан Миленковић			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписане Мастер академске студије – Примењена хемија.			
Циљ предмета Стицање практичног искуства рада у професионалном окружењу. Припрема студената за прелазак са универзитета у реално окружење, унапређивањем њиховог професионалног искуства и развојем меких вештина.			
Исход предмета Студенти ће бити оспособљен за самостално планирање и спровођење експерименталног рада у професионалном окружењу и рад у тиму. Моћи ће да знање стечено током студирања примени у пракси кроз решавање конкретних задатака и проблема у реалном пословном окружењу.			
Садржај предмета Специфичан садржај овог курса варираће у зависности од изабраног радног окружења. Упознавање са свакодневним одговорностима запослених у изабраној лабораторији или компанији, ради стицања неопходних практичних вештина у професионалном окружењу. Упознавање са прописима специфичним за изабрано радно место. Развијање специфичних професионалних вештина за обављање радних дужности. Практична примена лабораторијских метода. Аналитичка евалуација и интерпретација експерименталних података. Систематично решавање проблема током извршавања радног задатка. Писање извештаја и презентовање резултата. Стицање радног искуства на самом радном месту. Студент је у обавези да напише Извештај о урађеној стручној пракси.			
Препоручена литература Савремена научна литература из одговарајуће области истраживања.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: /		Остало: 6 (90)
Методе извођења наставе Практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставници: Један ментор из НоМе и један из ПМФКГ или ДУНП			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 22			
Услов: Уписане Мастер академске студије Примењена хемија. Остварених 20 ЕСПБ.			
Циљ предмета Учешће у вођеном пројекту израде мастер рада. Оспособљавање студента за планирање и самостално извођење експерименталног рада у складу са темом истраживања. Развијање критичког мишљења и логичког расуђивања. Припрема за даљи самосталан и тимски рад.			
Исход предмета Студент ће моћи да самостално осмисли и спроведе експериментални рад из одабране области хемије. Моћи ће да самостално изврши анализу добијених резултата и да их презентује у виду стручних извештаја. Биће оспособљен за даља напредна научна и примењена истраживања.			
Садржај предмета Студенти ће бити ангажовани на изабраној истраживачкој теми у оквиру радне групе (неорганска, органска, аналитичка, физичка хемија) и биће укључени у решавање проблема и извршавање конкретног задатка. Ово укључује вођено истраживање засновано на савременим научним достигнућима ради дефинисања циљева, самостално претраживање литературе у циљу развоја структурисане стратегије истраживања, систематско решавање проблема током експерименталног рада, аналитичку евалуацију и интерпретацију експерименталних података, научно извештавање и писмено представљање резултата. Мастер рад уводи студенте у самостално научно истраживање, решавање проблема кроз критичко мишљење и логичко расуђивање, као и извештавање о добијеним резултатима. Након завршетка експерименталног рада, од студента се очекује да напише Мастер рад. Мастер рад ће затим бити независно оцењен од стране ментора из НоМе и ментора из ПМФКГ / СУНП. Уколико је разлика између додељених оцена већа или једнака 3, треће оцењивање ће извршити изабрани професор укључен у студијски програм МАС Примењена хемија.			
Препоручена литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране теме Мастер рада.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: /	Студијски истраживачки рад: 19 (285)
Методе извођења наставе Практични рад у лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практични рад	30	писмени испит	70

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Одбрана Мастер рада			
Наставници: Један ментор из НоМе и један из ПМФКГ или ДУНП			
Статус предмета: Обавезни (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије – Примењена хемија. Написан Мастер рад.			
Циљ предмета Оспособљавање студента да концизно и систематично представи резултате добијене током израде Мастер рада. Унапређивање визуелне писмености, наративне компетенције и вештине презентовања.			
Исход предмета Студент ће имати способност да издвоји и презентује најважнија достигнућа до којих је дошао током спроведеног истраживања. Моћи ће да води дискусију поткрепљену научним чињеницама о добијеним резултатима. Имаће знања потребна да резултате истраживања представи коришћењем различитих визуелних и дигиталних алата.			
Садржај предмета Студенти ће бити ангажовани на представљању и одбрани резултата добијених током истраживачког рада на мастер раду. Тема истраживања је повезана са изабраном радном групом (напредна неорганска, органска, аналитичка или физичка хемија). Израда визуелне презентације добијених резултата. Анализа добијених резултата и истицање најважнијих достигнућа. Јасно и научно поткрепљено извођење закључака на основу добијених података. Научно извештавање и усмено излагање резултата. Рад на развијању критичког мишљења, логичког расуђивања, као и техничких и наративних компетенција. Студент приступа одбрани рада пред комисијом састављеном од три наставника, у оквиру које износи резултате до којих је дошао приликом израде рада.			
Препоручена литература Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова одабраних у зависности од изабране теме Мастер рада.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: /	Остали часови: 5 (75)
Методе извођења наставе Консултације и дискусија резултата са наставником (менторска настава), припрема презентације за одбрану, усмена одбрана Мастер рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Припрема презентације	30	Одбрана Мастер рада	70

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Истраживачка пракса			
Наставници: Горан Калуђеровић, Thomas Rödel, Valentin Cepus, Mathias Seitz			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије – Примењена хемија. Познавање рада у лабораторији.			
Циљ предмета Оспособљавање студената за самосталан рад у истраживачкој лабораторији, кроз учешће у вођеном истраживачком пројекту. Припрема студената за решавање сложених истраживачких задатака.			
Исход предмета Студенти ће стећи искуство потребно за самостално планирање и спровођење експерименталног рада. Биће припремљени за даљи академски истраживачки рад и израду мастер рада.			
Садржај предмета Истраживачки рад везан за тренутно актуелне теме у оквиру одабране области (неорганска, органска, аналитичка или физичка хемија). Независно истраживање литературе ради дефинисања експерименталних циљева. Развој истраживачке стратегије. Практична примена лабораторијских метода. Систематично решавање проблема током експерименталног рада. Примена спектроскопских метода у хемијској анализи. Анализа и интерпретација добијених експерименталних резултата. Писање стручних извештаја и усмена презентација резултата. Студент је у обавези да пре полагања испита напише Извештај о обављеној истраживачкој пракси.			
Препоручена литература <i>Основна литература</i> 1. A.T. Tyowua, <i>A Practical Guide to Scientific Writing in Chemistry: Scientific Papers, Research Grants and Book Proposals</i> , CRC Press, 2023. <i>Помоћна литература</i> 1. Савремена научна литература из одговарајуће области истраживања.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 1 (15)	Практична настава: 4 (75)
Методе извођења наставе Практични рад у лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практични рад	20	усмени испит	60
Извештај о обављеној пракси	20		

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Инструменталне методе анализе полимера			
Наставници: Valentin Cepus, Zhanna Evgrafova, Heike Kahl			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије Примењена хемија.			
Циљ предмета Циљ је савладавање основа физичке хемије полимера и метода њихове карактеризације, уз детаљан преглед аналитичких техника које се користе у овој области.			
Исход предмета Студенти ће овладати основама анализе полимера користећи различите технике и научити принципе писања научних извештаја. Научиће примену и евалуацију основних принципа метода за карактеризацију полимера.			
Садржај предмета <i>Теоријски део</i> Статистичка обрада аналитичких података. Специјалне хроматографске методе за испитивање полимера и адитива у полимерима. Принципи и инструментални параметри у молекулској спектроскопији (IR и Раманова спектроскопија). Термичке аналитичке методе за карактеризацију хемијских и физичких својстава полимера. <i>Практични део</i> Екстракција адитива и анализа екстраката и резидуалних мономера гасном хроматографијом са масеном спектрометријом (GC/MS). Карактеризација еластомера термомеханичком анализом (ТМА). Квалитативна анализа полимера и кополимера FTIR спектроскопијом (MIR или NIR). Одређивање Mn полимера осмометријом напона паре или мембранском осмометријом.			
Препоручена литература <i>Основна литература</i> 1. B. Stuart, <i>Polymer Analysis</i> , ANTS, John Wiley&Sons Ltd., 2002. <i>Помоћна литература</i> 1. Савремена научна литература из одговарајуће области истраживања.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 1 (15)	Практична настава: 2 (30)
Методе извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	30	писмени испит	70

Студијски програм : Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Одрживи процеси у хемији			
Наставници: Bernhard Neumann, Valentin Cerus, Горан Калуђеровић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане Мастер академске студије Примењена хемија.			
Циљ предмета Оспособљавање студената да разумеју и примене принципе и стратегије практичне имплементације хемијске индустрије оријентисане ка одрживости (одржива хемија, хемија трансформације). Омогућавање процене тренутне и нове технологије за рециклажу производа и материјала у индустријском и еколошком контексту.			
Исход предмета Након овог предмета, студенти ће поседовати основне и напредне компетенције у области одрживе хемије и инжењерства хемијских процеса (Зелена хемија). Студенти ће моћи да анализирају и евалуирају савремене приступе у процесном инжењерству који имају за циљ побољшање енергетске ефикасности, коришћење ресурса, замену фосилних сировина обновљивом биомасом, као и унапређење безбедности процеса и постројења. Критичко сагледавање савремених изазова и проблеме који проистичу из индустрије, истраживања и развоја у области одрживих хемијских процеса. Моћи ће да примене постулате одрживости у оквиру анализе, евалуације и даљег развоја хемијских и процесно-инжењерских система.			
Садржај предмета Принципи и концепти хемије и инжењерства хемијских процеса оријентисаних ка одрживости. Анализа и евалуација студија случаја које илуструју одрживе процесне и производне системе. Примена интердисциплинарних приступа у даљем развоју и оптимизацији токова рада у хемијском и процесном инжењерству. Процена мера процесног инжењерства у погледу енергетске ефикасности, ефикасности ресурса, као и безбедности постројења и процеса. Евалуација концепата за замену сировина на бази фосилних горива обновљивим ресурсима и ресурсима на бази биоматеријала. Испитивање процесних технологија оријентисаних ка одрживости у хемијској производњи, индустријској рециклажи производа и материјала, као и у инжењерству заштите животне средине. Класификација и критичка процена доприноса ових технологија утврђеним концептима одрживости. Извођење одговарајућих техничких и организационих мера за имплементацију одрживих процесних решења. Анализа хемијских процеса у односу на критеријуме одрживости и припрема за доношење одлука заснованих на принципима одрживости у индустријском, еколошком и процесно-инжењерском контексту.			
Препоручена литература 1. Sustainable Green Catalytic Processes, Eds. Mousumi Sen, Wiley, 2024.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4 (60)	Практична настава: /
Методе извођења наставе Предавања, консултације, семинар.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Семинар	30	писмени испит	70

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија		
Назив предмета: Модерне методе неорганске синтезе		
Наставник/наставници: Биљана Петровић, Марина Ћендић Серафиновић		
Статус предмета: Изборни (И)		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија		
Циљ предмета Циљ предмета је стицање савремених знања из области синтезе различитих класа неорганских једињења, као и метода њиховог пречишћавања и карактеризације. Студенти ће развити разумевање напредних синтетичких стратегија у неорганској хемији, стећи искуство у вишестепеним синтезама и техникама рада у инертној атмосфери, научити да одаберу одговарајуће методе карактеризације и критички вреднују научну литературу из области неорганске синтезе.		
Исход предмета Након завршеног курса, студенти ће бити способни да самостално планирају и изводе напредне неорганске синтезе, безбедно рукују једињењима осетљивим на ваздух и влагу, интерпретирају спектроскопске и структурне податке, повежу синтетичке методе са структуром и реактивношћу и критички процењују синтетичке поступке описане у научној литератури.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Неорганска синтеза под специфичним условима, укључујући високе и ниске температуре и криогене услове; хидротермалне и солвотермалне методе; синтеза под високим и ултрависоким притиском; фотохемијска синтеза; микроталасна синтеза и синтеза у плазма условима. Методе рада у инертној атмосфери за синтезу неорганских једињења осетљивих на ваздух и влагу. Безбедност рада у лабораторији, управљање отпадом и принципи „зелене хемије“ у неорганској синтези. Синтеза координационих једињења, координационих полимера, кластера и органометалних једињења. Дизајн лиганата. Електронски и стерни ефекти лиганата и њихова улога у контроли структуре и реактивности комплекса метала. Реакције трансфера електрона и основни механистички путеви у неорганској синтези. Припрема и својства комплекса метала релевантних за биолошке и медицинске примене. Методе карактеризације у неорганској хемији: елементална микроанализа; одређивање тачке топљења и кључања; спектроскопске методе за структурну карактеризацију. UV–Vis спектрофотометрија (електронски d–d прелаз). Инфрацрвена (IR) спектроскопија. Масена спектрометрија. Нуклеарна магнетна резонантна (NMR) спектроскопија. Електронска парамагнетна резонантна (EPR) спектрографија. Циркуларни дихроизам. Рендгенска структурна анализа, укључујући примену Шерерове формуле и рендгенске дифрактометрије. Хроматографске методе: класификација хроматографских техника; планарна (ламинарна) хроматографија; хроматографија на колони; адсорпциона хроматографија; методе раздвајања и анализе хроматограма; јоноизмењивачка хроматографија; хроматографија на папиру; танкослојна хроматографија (TLC); гасна хроматографија; и течна хроматографија високих перформанси (HPLC). <i>Практична настава</i> Практична настава обухвата самосталан рад студената на синтези, пречишћавању и карактеризацији различитих једињења применом савремених метода (UV–Vis, IR, NMR, EPR, HPLC).		
Литература 1. W.L. Jolly, <i>Synthesis and characterization of inorganic compounds</i> , Prentice Hall International, Harlow, 1970. 2. R. Xu, W. Pang, Q. Huo, <i>Modern Inorganic Synthetic Chemistry</i> , Elsevier B.V., 2011. 3. A.K. Birdson, <i>Inorganic Spectroscopic Methods</i> , Oxford University Press, 1998.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 3 (45)
Методе извођења наставе Предавања, експерименталне вежбе, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	30	писмени испит	50
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Координациона једињења у фармацији и медицини			
Наставник/наставници: Јована Богојески, Биљана Глишић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са дефиницијом и основама медицинске неорганске хемије, а пре свега применом комплексних једињења у медицинске сврхе – од дијагностике до терапије. Посебан акценат ће бити на примени комплекса прелазних метала у терапији различитих болести, као и на примени комплексних једињења као радиофармацеутика и контрастних агенаса.			
Исход предмета Након завршеног курса, студент поседује напредна знања о примени комплекса метала у медицини, може да анализира однос структуре и биолошке активности комплекса, уме да интерпретира експерименталне податке и критички сагледа савремену литературу и способан је да учествује у дизајну нових биоактивних једињења.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Медицинска неорганска хемија. Различити аспекти изучавања медицинске неорганске хемије. Есенцијални макро- и микроеlementи. Комплекси платине као антитуморски агенси. Комплекси рутенијума као потенцијални антитуморски агенси. Примена комплекса злата у медицини. Примена сребра и његових комплексних једињења у медицини. Комплексна једињења бизмута у лечењу гастроинтестиналних болести. Примена једињења живе, арсена, антимона, гвожђа, кобалта и галијума у медицини. Комплекси метала као терапеутски и дијагностички радиофармацеутски агенси. Комплекси метала као контрастни агенси у дијагностици. Поремећај метаболизма јона метала. Хелатна терапија. Комплекси метала као синтетичке металопептидазе. <i>Практична настава</i> Синтеза и структурна карактеризација антитуморских комплекса платине(II). Испитивање реакција комплекса платине(II) са биолошки значајним азот- и сумпор-донорским лигандима (гуанозин-5'-монофосфат и L-метионин) применом NMR спектроскопије. Синтеза и структурна карактеризација антимикуробних комплекса злата(III). Припрема подлога за биолошка испитивања. Стерилизација. Правила рада у микробиолошкој лабораторији. Тестирање антибактеријске активности синтетисаних комплекса злата(III) дифузионом и дилуционом методом.			
Литература <i>Основна литература</i> 1. Е. Allesio (ed.), <i>Bioinorganic Medicinal Chemistry</i> , Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2011. <i>Помоћна литература</i> 1. Актуелни ревијски радови из области 2. Б. Глишић, Интерна скрипта			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 3 (45)
Методе извођења наставе Предавања, консултативна настава, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	10	писмени испит	60
колоквијум-и	30		

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија
Назив предмета: Антиоксиданти
Наставник/наставници: Владимир П. Петровић
Статус предмета: Изборни (И)
Број ЕСПБ: 5
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија
Циљ предмета Упознавање студената са најновијим научним сазнањима о реактивним врстама кисеоника и азота који настају у организму, са њиховом физиолошком улогом и токсичношћу, са механизмима антиоксидативне заштите организма, са природним једињењима и синтетичким суплементима којима се може унапредити здравствени статус. Студенти ће прошири знања стечена на основним студијама хемије, односно биохемије, и упознати се са директним и индиректним методама квалитативног и квантитативног одређивања антиоксидативне активности природних и синтетичких једињења.
Исход предмета Након савладавања градива из овог предмета, очекује се да студент демонстрира и шири знања која је стекао похађајући овај курс, да покаже самосталност и креативност у примени теоријских и практичних знања из подручја хемије антиоксиданата. Од њега се очекује да компетентно ради у савременој лабораторији која се бави овом проблематиком и да самостално планира експерименте и примењује напредне методе, технике и поступке истраживања.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Феномен токсичности кисеоника код аеробних организама. Настајање и особине токсичних облика кисеоника и азота у ћелији и појам оксидативног стреса. Штетан утицај слободних радикала у организму и настајање болести. Механизми токсичности слободних радикала: липидна пероксидација, оксидативна оштећења протеина, ДНК и угљених хидрата, механизми деловања прооксидативних метала (гвожђе, бакар). Слободни радикали и старење. Ензимска (супероксид-дисмутаза, каталаза, глутатион-редуктаза и глутатион-пероксидаза) и неензимска (L-аскорбинска киселина, α -токоферол, каротеноиди, убихинон, глутатион, мокраћна киселина, билирубин и протеини који везују јоне гвожђа и бакра) антиоксидативна заштита организма. Природни и синтетички антиоксиданти. Биљке са антиоксидативним компонентама. Полифенолна једињења као антиоксиданти и њихова класификација. Антиоксиданти као дијететски суплементи и адитиви. Компоненте хране са антиоксидативном и/или прооксидативном улогом, биоактивација антиоксиданата из хране, механизми деловања антиоксиданата из хране, каротеноиди, витамин Е, витамин Ц. Директне и индиректне методе одређивања антиоксидативне активности природних и синтетичких једињења. Термодинамички и кинетички приступ одређивања потенцијалног антиоксидативног капацитета и механизма деловања неких фенолних антиоксиданата (НАТ, РСЕТ и SPLET механизми). <i>Практична настава</i> Практична настава прати предавања и изводи се у облику експерименталних вежби које ће обухватити различите методе одређивања укупног антиоксидативног капацитета једињења и смеша, детекцију једињења одговорних за антиоксидативну активност, одређивање способности инхибиције липидне пероксидације (AAPH тест) и инхибиције липоксигеназе, одређивање витамина Ц.
Литература 1. Б.В. Ђорђевић, Д.Д. Павловић, М.Г. Костић, <i>Биохемија слободних радикала</i> , Медицински факултет, Ниш, 2000. 2. З.Д. Петровић, Д. Симијоновић, В.П. Петровић, <i>Биоорганска хемија – практикум</i> , Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2015. 3. B. Halliwell, J.M.C. Gutteridge, <i>Free Radicals in Biology and Medicine</i> , Oxford University Press Inc., New York, 2007. 4. F. Shahidi (ed.), <i>Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications</i> , AOCS Press, 1997. 5. E. Cadenas, L. Packer (eds.), <i>Handbook of Antioxidants</i> , Marcel Dekker, Inc., New York, 2002.

Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2 (30)		Практична настава: 3 (45)
Методе извођења наставе			
Предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	10	писмени испит	55
колоквијум-и	30		
семинар-и	5		

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија
Назив предмета: Вештачка интелигенција у хемији
Наставник/наставници: Изудин Реџеповић, Дејан Миленковић
Статус предмета: Изборни (И)
Број ЕСПБ: 5
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са применом вештачке интелигенције у хемији, развије њихове практичне вештине у коришћењу машинског и дубоког учења на хемијским подацима и оснажи их да критички тумаче и валидирају резултате AI модела.
Исход предмета Након положеног курса студент ће моћи да • Разуме основне концепте вештачке интелигенције у хемији и објасни принципе машинског и дубоког учења и приступа заснованих на подацима. • Прикупља, чисти и припрема хемијске скупове података за примену AI уз обезбеђивање квалитета и конзистентности података. • Развија и примењује AI/ML моделе за предвиђање молекулских својстава и активности. • Тумачи резултате AI модела и процењује њихову поузданост и ограничења у хемијском контексту. • Користи релевантне рачунарске алате и софтвер за AI у хемији, укључујући Python библиотеке, алате хемоинформатике и пакете за молекулско моделирање.
Садржај предмета Овај курс представља примену вештачке интелигенције у хемији, са фокусом на то како се машинско учење и дубоко учење могу користити за рад са хемијским подацима ради предвиђања молекулских својстава и оптимизације реакција. Студенти стичу практично искуство у раду са алатима хемоинформатике, раде са стварним скупом података и уче како да одговорно тумаче и верификују AI моделе. <i>Теоријска настава</i> • Концепти и примена вештачке интелигенције у хемији • Репрезентација и припрема хемијских података • Машинско и дубоко учење за предвиђање својстава • AI-подржано откривање лекова, дизајн материјала и оптимизација реакција • Практични пројекти са стварним хемијским скуповима података • Тумачење и валидација AI модела <i>Практична настава</i> • Прикупљање и припремање хемијских скупова података за анализу (чишћење, нормализација, генерација дескриптора). • Конверзија молекулских структура у различите формате (SMILES, InChI, молекулски графови). • Развијање једноставних машинских модела за предвиђање молекулских својстава (нпр. растворљивост, енергија везе). • Класификација молекула на основу биолошке активности или токсичности. • Валидација и тумачење резултата AI модела (провера тачности, визуализација предвиђених својстава). • Израда мини-пројекта: анализа реалног скупа података и презентација резултата (писани извештај, графикони, дискусија).
Литература

1. K.T. Butler, D.W. Davies, H. Cartwright, O. Isayev, A. Walsh, <i>Machine learning for molecular and materials science</i>, Nature, 2018, 559, 547–555. 2. H. Chen, O. Engkvist, Y. Wang, M. Olivecrona, T. Blaschke, <i>The rise of deep learning in drug discovery</i>, Drug Discovery Today, 2018, 23(6), 1241–1250. 3. Z.J. Baum, X. Yu, P.Y. Ayala, Y. Zhao, S.P. Watkins, Q. Zhou, <i>Artificial Intelligence in Chemistry: Current Trends and Future Directions</i>, Journal of chemical information and modeling, 2021, 61(7), 3197–3212. 4. K. Roy, (Ed.), <i>Cheminformatics, QSAR and Machine Learning Applications for Novel Drug Development</i>, Academic Press, 2023.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 3 (45)
Методе извођења наставе			
Предавања, практичне вежбе, пројектна настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	10	писмени испит	55
пројекат	35		

Студијски програм: Мастер академске студије – Примењена хемија			
Назив предмета: Фитохемија			
Наставник/наставници: Марко З. Младеновић, Душица Симијоновић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписане мастер академске студије – Примењена хемија			
Циљ предмета Стицање знања о најзначајнијим биолошки и фармаколошки активним једињењима природног порекла кроз упознавање са њиховим биолошким и еколошким значајем за одговарајуће живе организме, биогенетским пореклом и путевима биосинтезе основних класа секундарних биомолекула, као и њиховим хемијским карактеристикама, фармаколошком активношћу и применом. Поред тога, студенти треба да развију способност критичког размишљања, анализе и интерпретације појединих проблема из ове научне дисциплине.			
Исход предмета Након успешно савладаног курса од студента се очекује да може да: - објасни путеве биосинтезе различитих класа биолошки активних једињења, њихове структурне карактеристике и фармаколошко деловање - стекне неопходне вештине и примени експерименталне технике за изоловање и анализу појединих фармаколошки активних секундарних биомолекула из природних ресурса и - развије вештину за критичку евалуацију резултата одређених анализа			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Фитохемија и метаболити биљака. Примарни и секундарни метаболизам биљака. Појам, подела, биосинтеза и биолошка улога секундарних метаболита. Структура, физичко-хемијске особине, фармаколошка активност и примена хетерозида, сапонозида, танина и терпеноида. Таксономски значај секундарних метаболита. Методе екстракције, изоловања и раздвајања секундарних метаболита. Методе за идентификацију метаболита. Савремене инструменталне технике у анализи комплексних биљних екстраката. Примена и значај фитохемије. <i>Практична настава</i> Изоловање и идентификација секундарних метаболита из биљног материјала, одређивање састава етарских уља и екстраката и тестирање њихове потенцијалне биолошке активности.			
Литература 1. P.M. Dewick, <i>Medicinal Natural Products - A Biosynthetic Approach</i> , 3rd Edition, Wiley, Chichester, 2009. 2. R. Cannell, <i>Natural Products Isolation</i> , In: J. Walker (ed.), <i>Methods in Biotechnology</i> , Humana press, Totowa, New Jersey, 1998.			
Број часова активне наставе:		Теоријска настава: 2 (30)	Практична настава: 2 (30)
Методе извођења наставе Интерактивна теоријска настава, фронтални вид рада, дискусија, колоквијуми, лабораторијске вежбе, претраживање одговарајућих електронских база и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	20	усмени испит	55
колоквијуми	25		