
	Универзитет у Београду Технички факултет у Бору		
	Акредитација студијског програма		
	ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО	ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ	

КЊИГА ПРЕДМЕТА

СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Бор 2019

Списак предмета:

1. Феномени преноса масе	3
2. Одабрана поглавља хемијске термодинамике	4
3. Одабрана поглавља хемијске кинетике	5
4. Одабрана поглавља технологије керамике	6
5. Наука о материјалима	7
6. Електрохемијска технологија	8
7. Теорија корозионих процеса	9
8. Заштита животне средине	10
9. Аеросоли у атмосфери	11
10. Третман чврстог отпада	12
11. Третман отпадних вода	13
12. Теоријске основе ремедијације земљишта	14
13. Интелигентни системи управљања	15
14. Докторска дисертација – дефинисање теме	16
15. Докторска дисертација – научно истраживачки рад 1	17
16. Докторска дисертација – научно истраживачки рад 2	18
17. Докторска дисертација – научно истраживачки рад 3	19
18. Докторска дисертација – израда и одбрана докторске дисертације	20

1. Феномени преноса масе

Студијски програм: Технолошко инжењерство		
Врста и ниво студија: Докторске академске студије		
Назив предмета: Феномени преноса масе		
Наставник: др Снежана М. Шербула, ред. проф., др Снежана М. Милић, ред. проф		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из феномена преноса количине кретања, топлоте и масе.		
Циљ предмета: Циљ предмета је да студенти упознају основне транспортне механизме у дифузији и преносу масе.		
Исход предмета: Студенти се оспособљавају да самостално раде прорачуне и предвиђања могућих исхода процеса феномена преноса масе који ће се појавити као предмет истраживања.		
Садржај предмета: Дифузност и механизми преноса масе. Теорија дифузије у гасовима. Процена дифузности у течности. Транспорт масе конвекцијом. Дифузија са хетерогеном хемијском реакцијом. Једначине за ентропију и флуks топлоте у преносу масе. Пренос масе преко селективно пропустљивих мембрана. Осмоза. Пренос масе у порозним медијима. Апсорпција праћена хемијском реакцијом у течној фази. Катализоване међуфазни пренос. Пренос масе у биолошким системима. Биосорпција и фитосорпција. Биоекстракција и фитоекстракција.		
Литература: Препоручена: 1. В.Р. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley Sons Inc. USA, 2002. 2. С. Цвијовић, Н. Бошковић-Враголовић, Феномени преноса-струјање, топлота, дифузија, ТМФ, Београд, 2006 Помоћна: 1. Ž. Grbavčić, T. Kaluđerović-Radoičić, Mehaničke operacije, TMF Београд, 2016. 2. В. Ђорђевић, S. Šerbanović, A. Tasić, E. Živković, M. Kijevčanin, V. Valent, Toplotne operacije, TMF, Beograd, 2018. 3. A. Duduković, Osnovi operacije prenosa mase, TMF, Beograd, 2018. 4. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, Web of Science, SciFinder, MEDLINE, INIS, итд.)		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методe извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

2. Одабрана поглавља хемијске термодинамике

Студијски програм: Технолошко инжењерство		
Врста и ниво студија: Докторске академске студије		
Назив предмета: Одабрана поглавља хемијске термодинамике		
Наставник: др Снежана М. Шербула, ред. проф., др Јелена М. Ђоковић, ред. проф.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области термодинамике		
Циљ предмета: Циљ предмета је да студенте докторских студија детаљно упозна са савременом дефиницијом појмова везаних за системе који се изучавају у оквиру неорганске хемијске технологије, за равнотеже у системима, термодинамичке величине и промене тих величина у технолошким процесима. Посебан значај је дат термодинамичким прорачунима.		
Исход предмета: Студенти се оспособљавају да самостално раде термодинамичке прорачуне и предвиђања могућих исхода процеса који ће се појавити као предмет истраживања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Савремене дефиниције величина и функција у хемијској термодинамици. Основне једначине и Максвелове релације у променљивом и непроменљивом пољу сила (електрично, магнетно и гравитационо) са узимањем у обзир површинских ефеката фаза. Општи критеријуми за стабилност равнотеже у материјалним системима. Методе израчунавања равнотежног састава у простој и сложеној хемијској равнотежи. Промене термодинамичких функција у хемијским реакцијама у хомогеним и хетерогеним системима. Основи теорије фазних дијаграма са применом на двокомпонентне и вишеккомпонентне системе. Реакциони износ и реакциони принос. Реакције у електролитима. Одабрана поглавља електрохемијске термодинамике. Увод у статистичку термодинамику. Међумолекулске силе. Молекулска теорија. Дифузија у чврстој фази, утицаји концентрације и температуре на коефицијент дифузије. Дефекти у једињењима који се разликују од стехиометрије или су блиска стехиометрији.		
Литература: 1. T.Matsoukas, Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics with Applications to Chemical Processes, Prentice Hall U.S., 2012. 2. C.V. Alcock, Thermochemical Processes Principles and Models, Butterworth and Heinemann, Oxford, 2001. 3. D. Kondepudi, I. Prigogine, Modern Thermodynamics, Wiley, New York, 1998., 4. B. S. Bokstein, M. I. Mendeleev, D. J. Srolovitz, Thermodynamics and Kinetics in Materials Science, Oxford University Press, 2005. 5. Prausnitz, J.M., Lichtenthaler, R.N., de Azevedo, E.G. Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed., Prentice Hall, New Jersey, 1998 6. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, Web of Science, SciFinder, MEDLINE, INIS, итд.)		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

3. Одабрана поглавља хемијске кинетике

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Одабрана поглавља хемијске кинетике - CHEMICAL KINETICS - SELECTED TOPICS		
Наставник: др Милан М. Антонијевић, ред. проф., др Снежана М. Милић, ред. проф.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области кинетике		
Циљ предмета: Циљ предмета је да полазнике докторских студија упозна са кинетиком реакција које се одигравају у оквиру појединих технолошких процеса, утицајним параметрима и методима њихове контроле.		
Исход предмета: Након овог курса студенти ће моћи да се баве испитивањем кинетике хемијских реакција што ће им омогућити квалитетније вођење технолошких процеса.		
Садржај предмета: Примена кинетичких законитости на просте хемијске реакције. Елементи кинетичке теорије гасова. Теорије реакционе кинетике. Параметри који одређују махнизам и брзину хемијске реакције (концентрација реактанта и продуката, температура, реакциона површина, присуство других супстанци, хидродинамички услови). Одређивање механизма хемијских реакција. Кинетика хетерогених реакција. Ланчане реакције. Фотохемијске реакције. Радијациона хемија. Избор модела у хетерогеним системима. Примери топохемијских реакција. Неизотермска кинетика. Изотермска кинетика. Експерименталне и аналитичке методе за испитавање кинетичких параметара. Фемтосекундна спектроскопија. Кинетика хомогених и хетерогених каталитичких реакција. Аутокатализа. Кинетика електрохемијских реакција - електродика.		
Литература: 1. G.Hammes, Principles of chemical kinetics, Academic press, London, 1996; 2. E.Koch, Non-isothermal reaction analysis, Academic press, London, 1977; 3. S.W.Benson, Thermochemical kinetics, Second edition, John Wiley Sons, New York, 1976.; 4. F.Habashi, Kinetics of Metallurgical Processes, Laval University, Quebec, 1999., 5. E.N.Eremin, The foundations of chemical kinetics, Mir Publishers, Moscow, 1979.; 6. Robert F. Speyer, Thermal Analysis of Materials, Marcel Dekker, Inc, 1994. 7. J. O'M. Bockris, J.K..N. Reddy, Modern Electrochemistry, John Wiley Sons, New York, 1981. 8. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Предавања са интерактивним дискусијама, консултације и експериментални рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

4. Одабрана поглавља технологије керамике

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Одабрана поглавља технологије керамике - SPECIAL COURSE IN CERAMIC TECHNOLOGY		
Наставник: др Снежана М. Милић, ред. проф., др Милан Б. Радовановић, ванред. проф., др Оливера Б. Милошевић, научни саветник		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области технологије керамике		
Циљ предмета: Упознавање студената са најновијим достигнућима у области керамичких материјала и технологијама добијања тих материјала.		
Исход предмета: Студентима обезбеђује квалитетно изучавање керамичких материја као и примену тих материјала у производним технологијама		
Садржај предмета Класични и нови керамички материјали. Структура нових керамичких материјала. Дефекти структуре. Ширење и еластичне деформације зрна. Анизотропија структуре. Изостатско пресовање. Згушњавање и промена величина честица. Чврстоћа и модул елестичности. Криве згушњавања. Синтеровање, остакљивање и кристализација. Феномен површинске енергије. Рекристализација. Класификација сировина за класичну и савремену керамику .		
Литература 1. Bansal, Narottam P., Handbook of Ceramic Composites, Boston Kluwer Academic Publishers, 2005. 2. Imanaka Yoshihiko, Multilayered Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC) Technology, New York Kluwer Academic Publishers, 2005. 3. Bach Hans; Krause Dieter, Low Thermal Expansion Glass Ceramics, Berlin Springer Science & Business Media, 2005. 4. C. Barry Carter, M. Grant Norton, Ceramic Materials: Science and Engineering, Springer, New York, 2013 5. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад).		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

5. Наука о материјалима

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Наука о материјалима – MATERIALS SCIENCE		
Наставник: др Снежана М. Милић, ред. проф., др Марија Петровић Михајловић, ванред. проф., др Оливера Б. Милошевић, научни сарадник		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области хемијске технологије		
Циљ предмета: Упознавање студената са најновијим достигнућима у области нових материјала и технологијама добијања тих материјала.		
Исход предмета: Докторанти ће после положеног испита Наука о материјалима имати добру основу за изучавање особина и примену нових материјала, а биће у стању и да врше синтезе тих материјала из различитих полазних супстанци користећи модерне поступке синтезе.		
Садржај предмета Кристализација, нуклеација и раст зрна. Течни кристали. Аморфно стање. Чврсти раствори. Полупроводници и суперпроводници. Високочисти метали. Специјалне и суперлегуре. Силикатни растопи и стакла. Полимери и биоматеријали. Добијање нових материјала. Хемотермијска и хемијска депозиција из парне фазе. Плазмено-термијски. Поступци уз коришћење ласера. Поступци добијања ултрадисперзних и металних аморфних прахова. Добијање композитних материјала.		
Литература 1. R. W. Cahn, The Coming of Material Science, Pergamon – Elsevier, Amsterdam, 2001. 2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engineering Materials, Vol 1., Oxfvord Butterworth–Heinemann, 2002. 3. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engineering Materials, Vol 1., Oxfvord Butterworth–Heinemann, 1999. 4. L. H. Van Vlak Elements of materials science and engineering, Addison Wesley Publishing Co. 1989, NewYork 5. Knauth, Philippe.; Schoonman, Joop., Nanocrystalline Metals and Oxides: Selected Properties and Applications, Boston Kluwer Academic Publishers, 2002. 6. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

6. Електрохемијска технологија

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Електрохемијска технологија - ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGY		
Наставник: др Милан Радовановић, ванред. проф., др Марија Петровић Михајловић, ванред. проф., др Јасмина Стевановић, научни саветник,.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области електрохемије		
Циљ предмета: Студенти ће стећи солидну основу за разумевање фундаменталних електрохемијских процеса као и њихову примену.		
Исход предмета: Студенти ће моћи да примењују електрохемијске методе у технолошким процесима користећи различите електролите и електродне материјале у циљу добијања неорганских и органских једињења. Добијена знања ће им користити за боље разумевање рада галванских извора струје и примене разних компоненти за аноде или катоде у тим процесима.		
Садржај предмета Теоријске основе електрохемијских процеса. Процеси на електродама. Материјали за аноде и катоде. Нерастворне и растворне електроде. Електролити. Растварачи. Медијатори. Дијафрагме и мембране. Електрохемијски реактори. Електрохемијска синтеза неорганских и органских једњења. Галвански извори струје.		
Литература 1. А. Деспић, Основи електрохемије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002, 2. Bockris, J. O'M.; Reddy, Amulya K. N.; Gamboa-Aldeco, Maria, Modern Electrochemistry. Volume 1, Ionics , New York Kluwer Academic Publishers, 2002, 3. Bockris, J. O'M.; Reddy, Amulya K. N., Modern Electrochemistry. Volume 2B, Electrode in Chemistry, Engineering, Biology and Environmental Science, New York Kluwer Academic Publishers, 2000., 4. Christensen, P. A.; Hamnett, A., Techniques and Mechanisms in Electrochemistry, New York Kluwer Academic Publishers, 1994, 5. Popov, K. I.; Djokic, Stojan S.; Grgur, Branimir N., Fundamental Aspects of Electrometallurgy, New York Kluwer Academic Publishers, 2002., 6. Milchev Alexander, Electrocrystallization: Fundamentals of Nucleation and Growth, Boston, Mass. Kluwer Academic Publishers, 2002. 7. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад).		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

7. Теорија корозионих процеса

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Теорија корозионих процеса - FUNDAMENTALS OF CORROSION		
Наставник: др Милан М. Антонијевић, ред. проф., др Миомир Г. Павловић, научни саветник, др Жаклина Тасић, доц.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Основна знања из области корозије материјала		
Циљ предмета: Упознавање студената са механизмом одвијања корозионих процеса и применом одговарајућих мера заштите. Надоградња основних теоријских сазнања о корозионим феноменима у светлу новијих сазнања у овој области		
Исход предмета: Студенти који изаберу овај предмет стећи ће неопходна знања за изучавање феномена корозије разних материјала у различитим срединама, а посебно ће стећи знања о методама које се примењују за такву врсту испитивања.		
Садржај предмета Корозија материјала. Термодинамички аспект корозије. Брзина корозије. Електродна кинетика. Пасивност. Механизам одвијања корозионих процеса. Типови корозије. Корозија у различитим окружењима. Инхибитори корозије. Корозиони тестови, мониторинг и анализа. Методе испитивања корозионих процеса. Заштита материјала од корозије.		
Литература 1. Scully, J.C., The Fundamentals of Corrosion, Pergamon Press, 1990. 2. Fontana, M.G., Corrosion Engineering, McGraw-Hill, New York, 1986. 3. Corrosion Science, Водећи међународни часопис у овој области 4. Bardal Einar, Corrosion and Protection, London, New York Springer-Verlag New York, 2004, 5. Perez Nestor, Electrochemistry and Corrosion Science, Boston Kluwer Academic Publishers, 2004. 6. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

8. Заштита животне средине

Студијски програм: Технолошко инжењерство		
Врста и ниво студија: Докторске академске студије		
Назив предмета: Заштита животне средине - ENVIRONMENTAL PROTECTION		
Наставник: др Милан М. Антонијевић, ред. проф., др Снежана М. Шербула, ред. проф., др Слађана Ч. Алагић, ванред. проф.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области загађења и заштите животне средине		
Циљ предмета: Циљ предмета је да студенте докторских студија детаљно упозна са савременом дефиницијом појмова везаних за системе који се изучавају из области загађења и заштите животне средине		
Исход предмета: Студенти се оспособљавају да самостално прате савремена кретања и процену утицаја загађења животне средине на животне циклусе.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Принципи заштите животне средине. Хазардне супстанце и њихова токсичност. Мониторинг. Ремедијационе технологије. Природни и вештачки загађивачи животне средине. Квалитет ваздуха и методе пречишћавања ваздуха. Квалитет вода и унапређене технологије пречишћавања. Технологије пречишћавања загађеног земљишта. Усвајање токсичних супстанци од стране биљака. Кружење загађујућих супстанци у природи и њихова деградација. Алтернативни извори енергије.		
Литература: 1. S.Šerbula, M.Radulović, I.Zafirović, Z.Stanižan, M.Petrović, J.Vukelić, I.Petrović, M.Vesković, ENVIRONMENTAL PROTECTION IN PANČEVO AND BOR, Institute for Sociological Research Faculty of Philosophy University of Belgrade, Belgrade, 2013. 2. Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology, John Wiley & Sons, 2003. 3. Des W. Connell, Basic Concepts of Environmental Chemistry, Taylor & Francis Group, LLC 2005. 4. Snežana M. Šerbula, Air Quality: Aerosols and Biomonitoring, NOVA publishers, New York, 2017. 5. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, Web of Science, SciFinder, MEDLINE, INIS, итд.)		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

9. Аеросоли у атмосфери

Студијски програм: Технолошко инжењерство		
Врста и ниво студија: Докторске академске студије		
Назив предмета: Аеросоли у атмосфери		
Наставник: др Снежана М. Шербула, ред. проф.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Потребна знања из области загађења и заштите ваздуха и пречишћавања отпадних гасова		
Циљ предмета: Циљ предмета је да студенте докторских студија детаљно упозна са савременом дефиницијом појмова везаних за системе који се изучавају у оквиру атмосферских процеса.		
Исход предмета: Студенти се оспособљавају да самостално прате савремена кретања и процену утицаја аеросола у атмосфери на животне циклусе.		
Садржај предмета: Појам, врсте и извори аеросола. Модели транспорта честица. Дифузија аеросола. Модели струјања и расподела аеросола. Дејство топлотног, електростатичког и магнетног поља сила. Видљивост и расипање светлости у атмосфери. Динамика аеросола. Коагулација, нуклеација, кондензација, кристализација и пораст честица. Извори аеросола: сагоревање фосилних горива, индустрија, атмосфера амбијента, синтеза материјала и др.		
Литература: 1. Snežana M. Šerbula, Air Quality: Aerosols and Biomonitoring, NOVA publishers, New York, 2017. 2. M.Chin, R.Kahn, L.Remer, H.Yu, D.Rind, G.Feingold, S.Schwartz, P.DeCola, R.Halthore, Atmospheric Aerosol Properties and Climate Impacts, U.S. Climate Change Science Program, 2009. 2. Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley, Aerosols Handbook, Measurement, Dosimetry, and Health Effects, CRC Press, 2005. 3. Hinds W. C., Aerosol Tehnology, John Wiley & Sons, New York, 1999. 4. Seinfeld J.H. and Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution, J. Wiley&S., New York, 1997. 5. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, Web of Science, SciFinder, MEDLINE, INIS, итд.)		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

10. Третман чврстог отпада

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Третман чврстог отпада - SOLID WASTE TREATMENT		
Наставник: др Ана Симоновић, доц.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: Основна знања из области управљања чврстим отпадом.		
Циљ предмета: Надоградња постојећих сазнања у области управљања чврстим отпадом, посебно у сегменту третмана овог отпада.		
Исход предмета: Студенти ће моћи да се баве различитим видовима третмана чврстог отпада, посебно рециклажом тог отпада у циљу секундарних сировина и очувања животне средине.		
Садржај предмета Извор, типови и састав чврстог отпада (ЧО).Физичке, хемијске и биолошке особине ЧО.Опасни отпад у ЧО. Основне операције у управљању ЧО.Физички третман ЧО.Хемијски третман ЧО. Биолошки третман ЧО. Поступци рециклирања ЧО.Депоноване отпада. Контрола депонијских гасова. Депоније и заштита животне средине.		
Литература 1. F. Woodard, Industrial Waste Treatment Handbook, Boston Butterworth–Heinemann, 2001. 2. Watts, R.J., Hazardous Wastes, John Wiley and Sons, 1980. 3. Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., Integrated Solid Waste Management – Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill, New York, 1993. 4. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад).		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30%+ израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

11. Третман отпадних вода

Студијски програм: Технолошко инжењерство		
Врста и ниво студија: Докторске академске студије		
Назив предмета: Третман отпадних вода - WASTEWATERS TREATMENT PROCESSES		
Наставник: др Снежана М. Шербула, ред. проф., др Грозданка Д. Богдановић, ванред. проф., др Весна Р. Крстић, научни сарадник		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: Основна знања из области технологије воде и пречишћавања отпадних вода		
Циљ предмета: Да студентима пружи савремена сазнања из области третмана вода и да их уведе у модерне поступке прераде отпадних индустријских вода.		
Исход предмета: Студенти се оспособљавају да самостално раде из области третмана вода и савремене поступке прераде отпадних вода.		
Садржај предмета Категоризација вода и њихов третман. Савремене методе пречишћавања отпадних вода. Физичке, хемијске и физичко-хемијске методе третмана отпадних вода: адсорпција/јонска измена, солвентна екстракција, флотациони поступци, мембрански поступци, електрохемијски поступци (редукција јона метала, анодна оксидација органских једињења, електродијализа), биохемијске методе, хибридни и комбиновани поступци пречишћавања. Уклањање суспендованих честица из отпадних вода - бистрење. Третман и одлагање муљева насталих при преради отпадних индустријских вода.		
Литература 1.. N.P. Cheremisinoff; Handbook of Water and Wastewaters Treatment Technologies; N&P Ltd Butterworth and Heinemann; Boston USA 2002. (Odabrana poglavlja); 2. D. Mara, N.Horan, Handbook of Water and Westwater Microbiology, Academic Press Elsevier, 2003 3. Ch. Comninelis; Technologie Chimique et Biologie de L'environement (odabrana poglavlja); SB, EPFL, Swiss 2004. 4. S. Judd and B. Jefferson; Membranes for Industrial Wastewaters Recovery and Reuse;Elsevier 2003 5. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, Web of Science, SciFinder, MEDLINE, INIS, итд.)		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

12. Теоријске основе ремедијације земљишта

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Теоријске основе ремедијације земљишта - FUNDAMENTAL OF SOIL REMEDIATION		
Наставник: др Милан М. Антонијевић, ред. проф., др Грозданка Д. Богдановић, ванред. проф., др Ана Симоновић, доц.		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: Потребна знања из области загађења и заштите земљишта.		
Циљ предмета: Упознавање студената са хемијом раствора, интеракцијом полутаната са земљишним компонентама и методама пречишћавања загађеног земљишта. Програм ће омогућити студентима да самостално испитују земљиште и предлажу одговарајуће методе елиминације загађивача.		
Исход предмета: Студенти ће се оспособити за самосталан научни и стручни рад на овом пољу.		
Садржај предмета Хемија земљишта. Анализа земљишта. Растворљивост земљишних компоненти. Карбонатна равнотежа. Реакције јонске измене у земљишту. Адсорпциони процеси. Ацидо-базне равнотеже. Редокс процеси у земљишту. Неоргански и органски загађивачи. Интеракција полутаната са земљишним компонентама. Ремедиционе технологије. Биоремедијација. Хемијска оксидација. Термичка десорпција. Електрокинетичка ремедијација. Прање земљишта. Екстракционе методе пречишћавања земљишта. Калцификација и смањивање салинитета. Фиторемедијација. Издвајање тешких метала. Остале технике пречишћавања.		
Литература 1. R.G. Buran and R.J. Zasoski, Soil and water chemistry, U.C. Davis, 2002 2. Rebecca Burt, Soil Survey Laboratory Methods Manual, NRCS, USA 2004, 3. Margesin Rosa, Schinner Franz, Manual for Soil Analysis: Monitoring and Assessing Soil Bioremediation, Berlin, New York Springer Science & Business Media, 2005. 4. Lavelle, P. Spain, Alister V., Soil Ecology, Boston Kluwer Academic Publishers, 2001. 5. Calabrese Edward J.; Kostecki Paul T.; Dragun James, Contaminated Soils, Sediments and Water: Science in the Real World, New York Kluwer Academic Publishers, 2005, 6. Breemen N. van.; Buurman P, Soil Formation, Boston Kluwer Academic Publishers, 2002, 7. Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 6	Практична настава: 4
Методе извођења наставе: Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад),		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Усмени испит 30% + израда семинарског рада 50% + одбрана семинарског рада 20%		

13. Интелигентни системи управљања

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Интелигентни системи управљања		
Наставник или наставници: др Дејан И. Таникић, ванред. проф. др Зоран М. Стевић, ред. проф		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма: Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање студената са интелигентним системима и основним техникама које се користе при пројектовању ових система		
Исход предмета Студент овладава теоријским знањем о интелигентним системима и у стању је да их пројектује и примени као подршку одлучивању и управљању		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Појам система заснованих на вештачкој интелигенцији. Особине интелигентних система. Представљање знања и начини закључивања. Прикупљање знања и методе учења. Коришћење постојећих база података. Технике меког рачуна. Вештачке неуронске мреже. Типови вештачких неуронских мрежа. Активационе функције и алгоритми учења. Фази системи. Методе фазификације улазних величина. Начини закључивања и дефазификација. Хибридни неуро-фази системи. Генетски алгоритми. Принцип функционисања генетских алгоритама. Интеграција разнородних техника меког рачуна у хибридным системима. Коришћење интелигентних система за решавање конкретних инжењерских проблема. <i>Практична настава</i> Практична примена стеченог знања, према наведеним тематским областима.		
Препоручена литература 1. W. Pedrycz, Computational Intelligence: An Introduction, CRC Press, 1998. 2. L. C. Jain, N. M. Martin, Fusion of Neural Networks, Fuzzy Systems and Genetic Algorithms: Industrial Applications, CRC Press, 1998. 3. Neural Networks: Algorithms, Applications, and Programming Techniques, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1991. 4. Дејан Таникић, Вештачке неуронске мреже, фази логика и генетски алгоритми, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, 2016. 5. З. Миљковић, Системи вештачких неуронских мрежа у производним технологијама, Машински факултет Београд, 2004. 6. П. Субашић, Фази логика и неуронске мреже, Техничка књига, Београд, 1997.		
Број часова наставе	активне	Теоријска настава: 6 Практична настава: 4
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, практична настава, колоквијуми		
Оцена знања (максимални број поена 100) - активност у току предавања: 10 поена - практична настава: 10 поена - семинарски рад: 30 поена - усмени испит: 50 поена		
Начин провере знања: усмени испит, семинарски рад		

14. Теоријске основе за дефинисање теме

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Докторска дисертација – дефинисање теме		
Наставник: Сви наставници студијског програма који могу бити ментори		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Сви положени испити из курикулума докторских студија		
Циљ предмета Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновијих знања из часописа са SCI листе у решавању конкретних проблема из оквира предмета докторских студија.		
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално врши анализу и синтезу материје из предмета докторских студија, примењује предходно стечена знања у структурирању истраживачког проблема и дефинисању могућих праваца за његово решавање. Самостално коришћење литературних извора из расположивих база података у циљу свеобухватног сагледавања дефинисаног истраживачког проблема.		
Садржај предмета Формира се појединачно за сваког студента у складу са потребама даљег рада у конкретном случају. Студент проучава стручну литературу за дефинисање могућих решења датог проблема кроз разраду: а) методологије истраживања која ће бити примењена у изради докторске дисертације, б) јасно дефинисање основних научних доприноса који се очекују током израде докторске дисертације. Као резултат овог рада је израда елабората, са образложењем теме за израду докторске дисертације, који се брани поред трочланом Комисијом коју одређује Наставно-научно веће на предлог катедре.		
Литература Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 0	Практична настава: 10
Методе извођења наставе: Ментор даје задатак за израду елабората образложења научне заснованости теме за израду докторске дисертације. Почетну литературу дефинише ментор, а након тога кандидат врши самостално истраживање користећи расположиве базе података и осталу доступну литературу. Током израде овог елабората ментор може давати додатна упутства и усмеравати кандидата током израде елабората образложења теме за израду докторске дисертације. Кандидат у току израде елабората врши потребна мерења, анализе и друга истраживања ради бољег дефинисања истраживачког проблема. После одбране елабората, ментор покреће процедуру за званично одобравање теме за израду докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

15. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 1

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Докторска дисертација – научно истраживачки рад 1		
Наставник: Сви наставници студијског програма који могу бити ментори		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Сви положени испити из курикулума докторских студија		
Циљ предмета Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновијих знања из часописа са SCI листе на решавању конкретних проблема у оквиру предмета докторске дисертације. У оквиру дефинисане теме за израду докторске дисертације студент изучава проблем, и његову структуру и сложеност, врши анализу и синтезу и дефинише могуће путеве за његово решавање. Циљ активности студента у овом делу студија је у стицању неопходних искустава за самостално структурирање проблема и изналажење путева за његово решавање.		
Исход предмета Оспособљавање студента да самостално примењују предходно стечена знања из различитих области и да иста фокусирају на решавање конкретног проблема. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из одређеног подручја и стичу знања у коришћењу савремених алата и техника за решавање практичних проблема.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде докторске дисертације. Студент проучава стручну литературу и врши потребна истраживања која су везана за тему докторске дисертације (лабораторијска истраживања, рад на терену и слично).		
Литература Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 0	Практична настава: 20
Методe извођења наставе: Ментор саставља задатак кандидату дефинисањем основних праваца истраживања која су произашла из елабората кога је студент предходно одбранио у предпоступку за дефинисање теме докторске дисертације. Током израде докторске дисертације ментор може дати додатна упутства којим усмерава кандидата ка успешном решавању постављеног проблема и израде квалитетне докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

16. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 2

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Докторска дисертација – научно истраживачки рад 2		
Наставник: Сви наставници студијског програма који могу бити ментори		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Сви положени испити из курикулума докторских студија		
Циљ предмета Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновијих знања из часописа са SCI листе на решавању конкретних проблема у оквиру предмета докторске дисертације. У оквиру дефинисане теме за израду докторске дисертације студент изучава проблем, и његову структуру и сложеност, врши анализу и синтезу и дефинише могуће путеве за његово решавање. Циљ активности студента у овом делу студија је у стицању неопходних искустава за самостално структурирање проблема и изналажење путева за његово решавање.		
Исход предмета Оспособљавање студента да самостално примењују предходно стечена знања из различитих области и да иста фокусирају на решавање конкретног проблема. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из одређеног подручја и стичу знања у коришћењу савремених алата и техника за решавање практичних проблема.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде докторске дисертације. Студент проучава стручну литературу и врши потребна истраживања која су везана за тему докторске дисертације (лабораторијска истраживања, рад на терену и слично).		
Литература Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 0	Практична настава: 20
Методe извођења наставе: Ментор саставља задатак кандидату дефинисањем основних праваца истраживања која су произашла из елабората кога је студент предходно одбранио у предпоступку за дефинисање теме докторске дисертације. Током израде докторске дисертације ментор може дати додатна упутства којим усмерава кандидата ка успешном решавању постављеног проблема и израде квалитетне докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

17. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 3

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Докторска дисертација – научно истраживачки рад 3		
Наставник: Сви наставници студијског програма који могу бити ментори		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Сви положени испити из курикулума докторских студија		
Циљ предмета Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновијих знања из часописа са SCI листе на решавању конкретних проблема у оквиру предмета докторске дисертације. У оквиру дефинисане теме за израду докторске дисертације студент изучава проблем, и његову структуру и сложеност, врши анализу и синтезу и дефинише могуће путеве за његово решавање. Циљ активности студента у овом делу студија је у стицању неопходних искустава за самостално структурирање проблема и изналажење путева за његово решавање.		
Исход предмета Оспособљавање студента да самостално примењују предходно стечена знања из различитих области и да иста фокусирају на решавање конкретног проблема. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из одређеног подручја и стичу знања у коришћењу савремених алата и техника за решавање практичних проблема.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде докторске дисертације. Студент проучава стручну литературу и врши потребна истраживања која су везана за тему докторске дисертације (лабораторијска истраживања, рад на терену и слично).		
Литература Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 0	Практична настава: 20
Методe извођења наставе: Ментор саставља задатак кандидату дефинисањем основних праваца истраживања која су произашла из елабората кога је студент предходно одбранио у предпоступку за дефинисање теме докторске дисертације. Током израде докторске дисертације ментор може давати додатна упутства којим усмерава кандидата ка успешном решавању постављеног проблема и израде квалитетне докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

18. Докторска дисертација – израда и одбрана докторске дисертације

Докторске академске студије: Студијски програм – Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Докторска дисертација – израда и одбрана докторске дисертације		
Наставник: Сви наставници студијског програма који могу бити ментори		
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство		
Број ЕСПБ: 25		
Услов: Положени сви испити предвиђени планом и програмом		
Циљ предмета Одбрана Докторске дисертације.		
Исход предмета Након успешно и самостално урађене и написане докторске дисертације из области за коју се определио приликом уписа докторских студија, кандидат стиче право да приступи одбрани докторске дисертације.		
Садржај предмета Студент бира тему за докторску дисертацију из области које покривају изборни предмети. Докторска дисертација треба да садржи уобичајена поглавља: Наслов, Увод, Преглед литературе, Радну хипотезу и циљ истраживања, Материјал и методе, Резултате рада, Дискусију, Закључак и Литературу.		
Препоручена литература Коришћење литературе из доступних база података (SCOPUS, SCIENCEDIRECT, WEB of SCIENCE, PROQUEST, COMPENDEX, итд.).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:
Методе извођења наставе Анализе експерименталних података добијених коришћеним методама и обрада резултата, те писање дисертације, уз консултације са ментором и члановима Комисије.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		