



|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |
| <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |
| МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |



# **КЊИГА ПРЕДМЕТА**

## **СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

### **МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**

**Бор, 2013.**



|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |
| <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |
| МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |



## Садржај – Листа предмета

|  | Страна |
|--|--------|
| 1. <a href="#">Феномени преноса 1</a>                                    | 3      |
| 2. <a href="#">Хемијски принципи у заштити животне средине</a>           | 4      |
| 3. <a href="#">Термодинамика материјала</a>                              | 5      |
| 4. <a href="#">Хемијска кинетика</a>                                     | 6      |
| 5. <a href="#">Анализа технолошких процеса и заштита животне средине</a> | 7      |
| 6. <a href="#">Структура и особине неорганских материјала</a>            | 8      |
| 7. <a href="#">Електрохемијско инжењерство</a>                           | 9      |
| 8. <a href="#">Индустријски извори загађења ваздуха</a>                  | 10     |
| 9. <a href="#">Теоријске основе за израду мастер рада</a>                | 11     |
| 10. <a href="#">Стручна пракса</a>                                       | 12     |
| 11. <a href="#">Мастер рад</a>   | 13     |





|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |
| <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |
| МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |



|  |              |                            |                             |                |
|--|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Студијски програми:</b> Металуршко инжењерство, Технолошко инжењерство  |              |                            |                             |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије  |              |                            |                             |                |
| <b>Назив предмета:</b> ФЕНОМЕНИ ПРЕНОСА 1  |              |                            |                             |                |
| <b>Наставник:</b> др Весна Ј. Грекуловић, доц.   |              |                            |                             |                |
| <b>Статус предмета:</b> Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство, изборни предмет студијског програма Металуршко инжењерство  |              |                            |                             |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 8  |              |                            |                             |                |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из Математике и области преноса масе, топлоте и количине кретања  |              |                            |                             |                |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање кандидата са феноменима преноса који се јављају у екстрактивној металургији, металуршком и технолошком инжењерству, те проширење и подизање нивоа знања стеченог током основних студија  |              |                            |                             |                |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти стичу напредна знања из области феномена преноса, са посебним освртом на оспособљавање за контролу и управљање наведеним феноменима при вођењу технолошких и металуршких процеса   |              |                            |                             |                |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Транспортне карактеристике. Пренос количине кретања: механизми преноса, једначине преноса, нека парцијална решења једначина преноса. Теорија сличности и димензиона анализа, критеријуми сличности. Пренос топлоте: механизми преноса, основне једначине преноса. Пренос топлоте са променом фаза. Пренос масе: механизми преноса, основне једначине молекулског и конвективног преноса масе. Модели преноса масе. Међуфазни пренос масе. Симултани преноси. Аналогije преноса.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>Рачунске вежбе прате наставу  |              |                            |                             |                |
| <b>Литература:</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. В. Станковић, Феномени преноса и операције у металургији 1, Универзитет у Београду, Технички факултет, Бор, 1998.<br>2. В. Станковић, Феномени преноса и операције у металургији 2, Универзитет у Београду, Технички факултет, Бор, 1998.<br>3. Ф. Здански, Механика флуида, Технолошко металуршки факултет, Београд, 1995.<br><b>Помоћна:</b><br>1. R.R. Bird, W.E. Stewart, N. Lightfoot, Transport phenomena, Willey&Sons, New York, 1960.<br>2. J. Szekely, N.J. Themelis, Rate Phenomena in Process Metallurgy, Wilby Int., 1971.<br>3. G.H. Geiger, D.R. Poirier, Transport Phenomena in Metallurgy, Addison-Wesley Publ.Co., Reading Massachusetts, 1973. |              |                            |                             |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>   |              |                            |                             | Остали часови: |
| Предавања:<br>3  | Вежбе:<br>2  | Други облици наставе:<br>1 | Студијски истраживачки рад: |                |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања на интерактивном принципу и рачунске вежбе, уз консултације.   |              |                            |                             |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |              |                            |                             |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                |                |
| активност у току предавања   | 20           | писмени испит              | 20                          |                |
| практична настава  |              | усмени испит               | 20                          |                |
| колоквијум-и   | 20+20        |                            |                             |                |
| семинар-и  |              |                            |                             |                |



|   |              |                            |                                     |                |
|---|--------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |              |                            |                                     |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |              |                            |                                     |                |
| <b>Назив предмета:</b> ХЕМИЈСКИ ПРИНЦИПИ У ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  |              |                            |                                     |                |
| <b>Наставник:</b> др Милан М. Антонијевић, ред. проф.   |              |                            |                                     |                |
| <b>Статус предмета:</b> Обавезни предмет студијског програма Технолошко инжењерство   |              |                            |                                     |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 8   |              |                            |                                     |                |
| <b>Услов:</b> Сечена знања на основним академским студијама   |              |                            |                                     |                |
| <b>Циљ предмета:</b> Циљ предмета је да се студенти упознају са могућим хемијским интеракцијама у природној средини и облицима постојања хемијских једињења у разним срединама.   |              |                            |                                     |                |
| <b>Исход предмета:</b> Студенти ће стећи свест о томе колико могу бити неке супстанце опасне по околину, а та сазнања ће користити у току развоја или одржавања технолошких процеса., где ће се трудити да што мање опасних супстанци се емитује у околину.   |              |                            |                                     |                |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Хемијска равнотежа. Константе равнотеже. Јонске равнотеже. Форме једињења и утицај разних фактора на расподелу хемијских врста (молекулска и јонске врсте) које настају од тих једињења. Хемијске интрекције у води, ваздуху и земљишту. Редокс процеси. Ацидо-базни процеси у природном окружењу. Преципитациони и комплексирајући процеси. Понашање природних и синтетичких материјала у природном окружењу.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>Лабораторијске вежбе. Израда семинарског рада.  |              |                            |                                     |                |
| <b>Литература:</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. Р. Шећеров Соколовић, Инжењерство у заштити околине, Технолошки факултет, Нови Сад, 2002.<br>2. А. Костић, Инжењеринг заштите животне средине, Досије, Београд, 2007.<br><b>Помоћна:</b><br>1. R.F. Weiner, R.A. Matthews, Environmental Engineering - Fourth Edition, Butterworth Heinemann (An Imprint of Elsevier Science), Amsterdam - Boston - London - New York - Oxford - Paris - San Diego - San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 2003.<br>2. P. Carson, C. Mumford, Hazardous Chemicals Handbook -Second Edition, Butterworth Heinemann (An Imprint of Elsevier Science), Oxford - Amsterdam - Boston - London - New York - Paris - San Diego - San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 2002. |              |                            |                                     |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |              |                            |                                     | Остали часови: |
| Предавања:<br>3   | Вежбе:<br>0  | Други облици наставе:<br>3 | Студијски истраживачки рад:<br>рад: |                |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Класична предавања са интерактивним дискусијама, лабораторијске вежбе, консултације и израда семинарског рада.  |              |                            |                                     |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                                     |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                        |                |
| активност у току предавања  | 10           | писмени испит              |                                     |                |
| практична настава   |              | усмени испит               | 40                                  |                |
| колоквијум-и  |              |                            |                                     |                |
| семинар-и   | 50           |                            |                                     |                |

|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
|  | <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |  |
|  | МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |  |

|   |              |                            |                            |                |
|---|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| <b>Студијски програм:</b> Металуршко инжењерство, Технолошко инжењерство  |              |                            |                            |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |              |                            |                            |                |
| <b>Назив предмета:</b> ТЕРМОДИНАМИКА МАТЕРИЈАЛА   |              |                            |                            |                |
| <b>Наставник:</b> др Драгана Т. Живковић, ред. проф.  |              |                            |                            |                |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијских програма Металуршко инжењерство и Технолошко инжењерство   |              |                            |                            |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |              |                            |                            |                |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из области термодинамике и физичке хемије  |              |                            |                            |                |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање неопходних теоријских и експерименталних знања из области термодинамике материјала, као и разматрање веза између термодинамичких и других физичко-хемијских карактеристика материјала.   |              |                            |                            |                |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање за самостални рад на прорачунима у области термодинамике материјала и при коришћењу основних апарата за термијску анализу и калориметрију, као и овладавање применом неких од савремених термодинамичких софтвера.   |              |                            |                            |                |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Термодинамика раствора. Модели раствора. Аналитичка термодинамичка испитивања. Прорачуни на бази познатог фазног дијаграма стања. Предвиђање термодинамичких особина вишекомпонентних металних система. Термодинамичко моделирање. Вишекомпонентни раствори. Веза између термодинамичких и других физичко-хемијских карактеристика легура – вискозитет, површински напон, густина, итд. Термодинамика чврстог стања. Дифузија. Површине и фазне границе. Експерименталне методе у термодинамици материјала.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>Рачунске вежбе. Лабораторијска термодинамичка испитивања: калориметријске методе, методе на бази мерења ЕМС, равнотежа са гасном фазом. Лабораторијски рад на основним апаратима за термијску анализу. Примена термодинамичких компјутерских софтвера (HSC, Thermocalc, FACT, итд.).   |              |                            |                            |                |
| <b>Литература</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. Д. Живковић, Термодинамика материјала, Ауторизована предавања, Технички факултет Бор, 2007.<br>2. S. Stolen, T. Grande, N. Allan, Chemical Thermodynamics of Materials, John Wiley&Sons, New York, 2004.<br>3. С.Н.Р. Lupis, Chemical Thermodynamics of Materials, Metallurgia, Moscow, 1989. (in Russian)<br>4. R.A. Swalin, Thermodynamics of Solids, John Wiley&Sons, New York, 1962.<br>5. O. Kubaschewski, C.B. Alcock, Metallurgical Thermochemistry, Pergamon Press, Oxford, 1983.<br><b>Помоћна:</b><br>1. V. Gontarev, Termodinamika materialov, Univerza u Ljubljani, NTF, Ljubljana, 2000.<br>2. Thermal analysis of materials, R.F. Speyer, Marcell Dekker, New York, 1994.<br>3. Ж. Живковић, Б. Добовишек, ДТА – теорија и примена, ТФ, Бор, 1984.<br>4. N. Saunders, A.P. Miodownik, CALPHAD, calculation of phase diagrams, a comprehensive guide, Pergamon Materials Series - Elsevier, Oxford, 1998.<br>5. P. Gabbott, Principles and Applications of Thermal Analysis, Blackwell Publishing, 2007.<br>6. G. Kostorz, Phase Transformations in Materials, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2001. |              |                            |                            |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |              |                            |                            | Остали часови: |
| Предавања:<br>2   | Вежбе:<br>1  | Други облици наставе:<br>1 | Студијски истраживачки рад |                |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Теоријска настава, рачунске вежбе и лабораторијске вежбе, организоване на интерактивном принципу, уз разраду практичних примера кроз групни, индивидуални и комбиновани метод рада.   |              |                            |                            |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                            |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>               |                |
| активност у току предавања  | 5            | писмени испит              | 20                         |                |
| практична настава   | 20           | усмени испит               | 20                         |                |
| вежбе   | 5            |                            |                            |                |
| семинарски рад  | 30           |                            |                            |                |



|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |
| <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |
| МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |



|  |              |                            |   |
|--|--------------|----------------------------|---|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство   |              |                            |   |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије  |              |                            |   |
| <b>Назив предмета:</b> ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА   |              |                            |   |
| <b>Наставник:</b> др Снежана М. Милић, ван. проф.  |              |                            |   |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство   |              |                            |   |
| <b>Број ЕСПБ: 6</b>  |              |                            |   |
| <b>Услов:</b> Потребно знање из Физичке хемије, Теоријских основа хемијске технологије и хемијских процеса   |              |                            |   |
| <b>Циљ предмета:</b> Циљ предмета је да изучавањем општих принципа кинетике различитих хемијских реакција студента оспособи да на креативан начин приступи решавању конкретних проблема  |              |                            |   |
| <b>Исход предмета:</b> Боље разумевање хемијских реакција које се одвијају у технолошким процесима   |              |                            |   |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Предмет упознаје студенте са општим принципима закона брзине сложених хомогених и хетерогених хемијских реакција, како каталитичких тако и некаталитичких реакција. Примена теорије судара и прелазног стања. Основе хомогене и хетерогене катализе. Утицај температуре, величине честица, концентрације реагенса на брзину хемијских реакција. Кинетички модели. Примена у технолошким процесима.<br><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад<br>Лабораторијске вежбе. Израда семинарског рада  |              |                            |   |
| <b>Литература:</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. Д. Шепа, Основи хемијске кинетике, Академска мисао, Београд, 2001.<br><b>Помоћна:</b><br>1. V.V. Ranade, Computational Flow Modeling for Chemical Reactors Engineering, Academic press, San Diego - San Francisco - New York – Boston-London –Sydney-Tokyo, 2002.<br>2. J.M. Berty, Experiments in Catalytic Reaction Engineering, Elsevier Science B.V., Amsterdam -Lausanne – New York - Oxford - Shannon - Singapore – Tokyo, 1999.<br>3. R. Sadeghbeigi, Fluid Catalytic Cracking Handbook - Second Edition, Gulf Publishing Company, (An Imprint of Butterworth Heinemann), 2000.<br>4. A.K. Coker, Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design, Gulf Professional Publishing (An Imprint of Butterworth Heinemann), Boston - Oxford - Johannesburg - Melbourne - New Delhi – Singapore, 2001.<br>5. F. El-Mahallawy, S. El-Din Habik, Fundamentals and Technology of Combustion, Elsevier Science, Amsterdam – Boston - London - New York - Oxford - Paris - San Diego - San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 2002.<br>6. C.B. Alcock, Thermochemical Processes - Principles and Models, Butterworth Heinemann, Oxford – Auckland Boston - Johannesburg - Melbourne - New Delhi, 2001. |              |                            |   |
| <b>Број часова активне наставе</b>   |              |                            |   |
| Предавања:<br>2  | Вежбе:<br>1  | Други облици наставе:<br>1 | Студијски истраживачки рад:<br>Остали часови: |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Класична предавања са интерактивним дискусијама, лабораторијске вежбе, консултације и израда семинарског рада.   |              |                            |   |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |              |                            |   |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                                  |
| активност у току предавања   | 10           | писмени испит              |   |
| практична настава  | 10           | усмени испит               | 30  |
| колоквијум-и   |              |                            |   |
| семинар-и  | 50           |                            |   |







|  |              |                            |   |
|--|--------------|----------------------------|---|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство   |              |                            |   |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије  |              |                            |   |
| <b>Назив предмета:</b> АНАЛИЗА ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ   |              |                            |   |
| <b>Наставник:</b> др Милан М. Антонијевић, ред. проф., др Миле Д. Димитријевић, ван. проф.   |              |                            |   |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство   |              |                            |   |
| <b>Број ЕСПБ: 8</b>  |              |                            |   |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из области феномена преноса и хемијских принципа у заштити животне средине  |              |                            |   |
| <b>Циљ предмета:</b> Процена утицаја технолошких постројења на животну средину; Обезбеђење основа да студенти буду у стању да формулишу и развију пројектну документацију у облику студије процене утицаја за једноставне проблеме.  |              |                            |   |
| <b>Исход предмета:</b> Студенти владају и правилно користе основне појмове и елементе теорије процене утицаја; Студенти су теоретски овладали знањима која им омогућавају самосталну или тимску израду пројекта о утицају технолошких постројења на животну средину.   |              |                            |   |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Увод и терминологија. Важећа методологија за припрему техничке пројектне документације (израда студије процене утицаја индустријских постројења хемијске технологије на животну средину) и процес издавања мишљења – оцене од стране надлежних државних институција у нашој средини. Кључни елементи регулативе у вези са израдом студије процене утицаја технолошких постројења на животну средину, посебно “Закон о процени утицаја на животну средину” и “Закон о планирању и изградњи”. Улога студије процене утицаја у функцији изградње индустријског постројења. Елементи студије процене утицаја технолошких постројења на животну средину. Однос студије процене утицаја и техничке документације изградње објеката хемијске технологије у функцији нивоа пројектне разраде. Подлоге за израду студије процене утицаја. Методолошки приступ Европске Уније у области оцене утицаја технолошких постројења на животну средину. Основне одредбе директива ЕУ у вези са предметом. Поступак при изради студије процене утицаја. Мишљење јавности у вези са процесом оцене утицаја технолошких постројења на животну средину. Методологија оцене (провере) утицаја. Разлика између оцене утицаја индустријског постројења на животну средину и стратешке процене утицаја. Презентација студије случаја. Тимска израда студије случаја.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>Анализа конкретних технолошких процеса и процењивање утицаја на животну средину. Израда семинарског рада. |              |                            |   |
| <b>Литература:</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. Закон о процени утицаја на животну средину, Службени гласник Републике Србије, 2004.<br>2. F. Woodard, Industrial Waste Treatment Handbook, Butterworth Heinemann, Boston - Oxford - Auckland - Johannesburg - Melbourne - New Delhi, 2001.<br>3. P.G. Urben, Bretherick’s Handbook of Reactive Chemical Hazards - Sixth Edition - Volume 1, Butterworth Heinemann, Oxford - Auckland Boston - Johannesburg - Melbourne - New Delhi, 1999.<br>4. P.G. Urben, Bretherick’s Handbook of Reactive Chemical Hazards - Sixth Edition - Volume 2, Butterworth Heinemann, Oxford - Auckland Boston - Johannesburg - Melbourne - New Delhi, 1999.<br><b>Помоћна:</b><br>1. R.F. Weiner, R.A. Matthews, Environmental Engineering - Fourth Edition, „Butterworth Heinemann“ (An Imprint of Elsevier Science), Amsterdam - Boston - London - New York - Oxford - Paris - San Diego - San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 2003.   |              |                            |   |
| <b>Број часова активне наставе</b>   |              |                            |   |
| Предавања:<br>3  | Вежбе:<br>0  | Други облици наставе:<br>3 | Студијски истраживачки рад:<br>Остали часови: |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Класична предавања са интерактивним дискусијама, консултације.   |              |                            |   |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |              |                            |   |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                                  |
| активност у току предавања   |              | писмени испит              |   |
| практична настава  | 20           | усмени испит               | 30  |
| колоквијум-и   |              |                            |   |
| семинар-и  | 50           |                            |   |



|   |              |                            |                |
|---|--------------|----------------------------|----------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |              |                            |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |              |                            |                |
| <b>Назив предмета:</b> СТРУКТУРА И ОСОБИНЕ НЕОРГАНСКИХ МАТЕРИЈАЛА   |              |                            |                |
| <b>Наставник:</b> др Снежана М. Милић, ван. проф., др Грозданка Д. Богдановић, ван. проф.   |              |                            |                |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство  |              |                            |                |
| <b>Број ЕСПБ: 8</b>   |              |                            |                |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из неорганске хемије   |              |                            |                |
| <p><b>Циљ предмета:</b> Циљ предмета је да студенте упозна са неким савременим аспектима структуре неорганских материјала уз нагласак на корелацију између реактивности одређених типова једињења и њихове структуре. Предмет укључује самосталну израду семинарског рада. После успешног савладавања предмета студенти су: (i) проширили своја знања о структури атома и молекула, као и о грађи и симетрији молекула, (ii) стекли разумевање савремених приступа кисело-базним својствима неорганских једињења, (iii) овладали данашњим сазнањима из области хемије метала, комплексних једињења, односно неких неорганских система специфичних структурних и реакционих својстава, (iv) стекли способност да критички користе изворну литературу из ове области.</p> |              |                            |                |
| <p><b>Исход предмета:</b> Након савладавања градива из овог предмета студентима ће бити олакшано разумевање реактивности неорганских једињења. Ово ће бити од великог значаја јер се многа неорганска једињења користе као полазне супстанце у технолошким процесима.</p>   |              |                            |                |
| <p><b>Садржај предмета</b><br/> <i>Теоријска настава</i><br/>         Предмет разматра основне факторе који одређују реактивност неорганских једињења, при чему је нагласак на успостављању корелације између реактивности одређених типова једињења и њихове структуре. Предмет такође даје преглед хемије неких важнијих типова неорганских једињења.<br/> <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад<br/>         Лабораторијске вежбе.</p>   |              |                            |                |
| <b>Литература:</b>  |              |                            |                |
| <b>Препоручена:</b>   |              |                            |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Ohring, Engineering Materials 1 - An introduction to their Properties and Applications -Second Edition, Butterworth Heinemann, Oxford - Amsterdam - Boston - London - New York - Paris - San Diego – San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 1996.</li> <li>2. M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Engineering Materials 1 - An introduction to Microstructures, Processing and Design - Second Edition, Butterworth Heinemann, Oxford – Auckland Boston - Johannesburg - Melbourne - New Delhi, 1998.</li> </ol>  |              |                            |                |
| <b>Помоћна:</b>   |              |                            |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C.R. Brundle, C.A. Evans, Jr., S. Wilson, Encyclopedia of Materials Characterization - Surfaces, Interfaces, Thin Films, Butterworth Heinemann, Boston - London - Oxford - Singapore Sydney - Toronto –Wellington, 1992.</li> <li>2. J.W. Mullin, Crystallization - Fourth Edition, Butterworth Heinemann, Oxford - Boston Johannesburg - Melbourne - New Delhi – Singapore, 2001.</li> <li>3. R.W. Cahn, The Coming of Materials Science, Pergamon (An Imprint of Elsevier Science), Amsterdam - London - New York - Oxford - paris - Shannon – Tokyo, 2001.</li> </ol>  |              |                            |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |              |                            | Остали часови: |
| Предавања:<br>3   | Вежбе:<br>0  | Други облици наставе:<br>3 |                |
| Студијски истраживачки рад:   |              |                            |                |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Класична предавања са интерактивним дискусијама, лабораторијске вежбе, консултације и израда семинарског рада.  |              |                            |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>   |
| активност у току предавања  | 10           | писмени испит              |                |
| практична настава   | 10           | усмени испит               | 30             |
| колоквијум-и  |              |                            |                |
| семинар-и   | 50           |                            |                |



|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
|  | <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |  |
|  | МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |  |



|   |              |                            |                             |                |
|---|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |              |                            |                             |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |              |                            |                             |                |
| <b>Назив предмета:</b> ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО  |              |                            |                             |                |
| <b>Наставник:</b> др Марија Б. Петровић, доц.   |              |                            |                             |                |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство  |              |                            |                             |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 8   |              |                            |                             |                |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из Физичке хемије и Електрохемије  |              |                            |                             |                |
| <b>Циљ предмета:</b><br>Да студента оспособи за прорачун електрохемијских параметара технолошких процеса у производњи.<br>Да студента оспособи за самосталну литературну обраду и интерпретацију електрохемијских (односно физичко-хемијских) података и технолошких параметара у производним процесима, чиме се обезбеђује креативан приступ у разматрању и разрешавању конкретних случајева.  |              |                            |                             |                |
| <b>Исход предмета:</b> Да студенту комплетира теоријска знања неопходна за разумевање електрохемијских производних технологија  |              |                            |                             |                |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Предмет повезује теоријске аспекте електрохемије, феномена преноса количине кретања и преноса масе и науке о материјалима у једну целину потребну за разумевање индустријских електрохемијских процеса да би се студент оспособио научно и стручно за њихово вођење, унапређивање и развој. Савладавају се такође знања неопходна за комуникацију са квалификованим окружењем и развија начин мишљења и повезивања чињеница.<br><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад.<br>Рачунске вежбе и израда семинарског рада.  |              |                            |                             |                |
| <b>Литература:</b><br><b>Препоручена:</b><br>1. С. Зечевић, С. Гојковић, Б. Николић, Електрохемијско инжењерство, Технолошко - металуршки факултет, Београд, 2001.<br><b>Помоћна:</b><br>1. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein, Corrosion (Volume1)-Metal/Environment Reactions –Third Edition, Butterworth Heinemann, Oxford – Auckland Boston - Johannesburg -Melbourne - New Delhi, 2000.<br>2. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein, Corrosion (Volume2)- Metal/Environment Reactions –Third Edition, Butterworth Heinemann, Oxford – Auckland Boston - Johannesburg -Melbourne - New Delhi, 2000.<br>3. W.von Baeckmann, W. Schwenk, W. Prinz, Handbook of Cathodic Corrosion Protection - Theory and Practice of Electrochemical Protection Processes - Third Edition, Gulf Professional Publishing (An Imprint of Elsevier Science), 1997.<br>4. M.E. Parker E.G. Peattie, Pipe Line Corrosion and Cathodic Protection - Third Edition, Gulf Professional Publishing and Butterworth Heinemann are imprints of Elsevier Science, 1999. |              |                            |                             |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |              |                            |                             | Остали часови: |
| Предавања:<br>3   | Вежбе:<br>1  | Други облици наставе:<br>2 | Студијски истраживачки рад: |                |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Класична предавања са интерактивним дискусијама, рачунске и лабораторијске вежбе, консултације и колоквијум.  |              |                            |                             |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                             |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                |                |
| активност у току предавања  | 10           | писмени испит              |                             |                |
| практична настава   | 10           | усмени испит               | 30                          |                |
| колоквијум-и  |              |                            |                             |                |
| семинар-и   | 50           |                            |                             |                |





|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |
| <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |
| МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |





|   |              |                            |                             |               |
|---|--------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |              |                            |                             |               |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |              |                            |                             |               |
| <b>Назив предмета:</b> ИНДУСТРИЈСКИ ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА   |              |                            |                             |               |
| <b>Наставник:</b> др Снежана М. Шербула, ван. проф.   |              |                            |                             |               |
| <b>Статус предмета:</b> Изборни предмет студијског програма Технолошко инжењерство  |              |                            |                             |               |
| <b>Број ЕСПБ: 8</b>   |              |                            |                             |               |
| <b>Услов:</b> Потребна знања из Загађења и заштите ваздуха и Пречишћавања отпадних гасова   |              |                            |                             |               |
| <b>Циљ предмета:</b> Циљ предмета је упознавање и сагледавање индустријских извора загађења ваздуха.  |              |                            |                             |               |
| <b>Исход предмета:</b> Исход је избор адекватног технолошког процеса за делимично или потпуно уклањање токсичних и канцерогених супстанци из индустријских гасова у оквиру законских, финансијских и еколошких параметара.  |              |                            |                             |               |
| <b>Садржај предмета</b>   |              |                            |                             |               |
| <i>Теоријска настава</i>  |              |                            |                             |               |
| Подела индустријских извора загађења ваздуха. Мерење и праћење индустријских загађивача ваздуха. Метеоролошки услови и загађење ваздуха. Методе елиминације загађивача. Контактни процеси: апсорпција у течности, адсорпција на чврстој површини, селективно раздвајање са мембранским процесом. Хемијска конверзија са другим једињењима. Термичко и каталитичко сагоревање индустријских отпадних гасова. Кондензација селектованих компоненти. Материјални и енергетски биланс технолошког процеса пречишћавања индустријских отпадних гасова. Методе смањења емисије угљен-диоксида у атмосферу. Методе употребе алкалних соли за отстрањивање киселих гасова. Вода као апсорбент за гасне нечистоће. Уклањање сумпорних и азотних оксида. Мембрански процеси за пречишћавање гасова. Разноврсне технике пречишћавања гасова. |              |                            |                             |               |
| <i>Практична настава</i>  |              |                            |                             |               |
| Сакупљање података из индустријских центара потребних за израду семинарског рада.   |              |                            |                             |               |
| <b>Литература:</b>  |              |                            |                             |               |
| <b>Препоручена:</b>   |              |                            |                             |               |
| 1. Frank Woodard, Industrial Waste Treatment Handbook, Boston Butterworth–Heinemann, 2001.  |              |                            |                             |               |
| 2. Arthur Kohl, Richard Nielsen, Gas purification; Gulf Publishing Company, Houston, Texas, 1997.   |              |                            |                             |               |
| 3. R.W. Boubel, D. L. Fox, D. B. Turner, A.C. Stern, Fundamentals of Air Pollution- Third Edition, Academic press, San Diego - New York - Boston - London - Sydney- Tokyo – Toronto, 1994.  |              |                            |                             |               |
| <b>Помоћна:</b>   |              |                            |                             |               |
| 1. C. Higman, M. van der Burgt, Gasification, Gulf Professional Publishing is an Imprint of Elsevier, Amsterdam - Auckland - Boston Heilderberg - London - New York - Oxford - Paris - San Diego - San Francisco - Singapore - Sydney – Tokyo, 2003.  |              |                            |                             |               |
| 2. A.L. Kohl, R.B. Nielsen, Gas Purification - Fifth Edition, Gulf Publishing Company, 1997.  |              |                            |                             |               |
| 3. P. Carson, C. Mumford, Hazardous Chemicals Handbook - Second Edition, Butterworth Heinemann (An Imprint of Elsevier Science), Oxford - Amsterdam - Boston - London - New York - Paris – San Diego - San Francisco -Singapore - Sydney – Tokyo, 2002.   |              |                            |                             |               |
| <b>Број часова активне наставе:</b>   |              |                            |                             |               |
| Предавања:<br>3   | Вежбе:<br>1  | Други облици наставе:<br>2 | Студијски истраживачки рад: | Остали часови |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Метода усменог излагања и разговора, метода писмених радова (семинарски рад).   |              |                            |                             |               |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                             |               |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>                |               |
| активност у току предавања  |              | одбрана семинарског рада   | 20                          |               |
| практична настава   |              | усмени испит               | 30                          |               |
| колоквијум-и  |              |                            |                             |               |
| семинарски радови   | 50           |                            |                             |               |

|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
|  | <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |  |
|  | МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |  |

|  |              |                            |                |
|--|--------------|----------------------------|----------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство   |              |                            |                |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије  |              |                            |                |
| <b>Назив предмета:</b> ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ МАСТЕР РАДА  |              |                            |                |
| <b>Наставник:</b> др Јелена М. Ђоковић, ван.проф.  |              |                            |                |
| <b>Статус предмета:</b> Обавезни предмет студијског програма   |              |                            |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6  |              |                            |                |
| <b>Услов:</b> Знања стечена кроз обавезне и изборне предмете курикулума  |              |                            |                |
| <b>Циљ предмета:</b> Стицање знања за дефинисање истраживачког проблема, његову разраду, писање и јавну презентацију   |              |                            |                |
| <b>Исход предмета:</b> Студент развија способност да спроведе анализу и идентификује проблеме у оквиру задате теме и оспособљава се за квалитетну израду мастер рада, научних радова и истраживачких пројеката   |              |                            |                |
| <b>Садржај предмета</b><br>Анализа стања у проучаваној области. Израда структуре рада. План активности током истраживања. Прикупљање литературе. Формулисање хипотезе истраживања. Теоријска и математичка анализа утицаја фактора. Упознавањем са инструментима за потребна мерења. Оперативни план рада. Обрада података. Анализа резултата. Дискусија. Поређење са резултатима других аутора. Извођење закључака. Писање и припрема јавне презентације мастер рада. |              |                            |                |
| <b>Литература:</b><br>Стручна и научна литература и пројектна документација везана за изабрану тематику.   |              |                            |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>   |              |                            | Остали часови: |
| Предавања:<br>0  | Вежбе:<br>4  | Други облици наставе:<br>0 |                |
| <b>Методe извођења наставе:</b> Методe демонстрације и непосредног практичног рада.  |              |                            |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |              |                            |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | <b>Поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>Поена</b>   |
| активност у току консултација  | 10           | писмени испит              |                |
| практична настава  | 50           | усмени испит               | 40             |
| колоквијум-и   |              |                            |                |
| семинар-и  |              |                            |                |

|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
|  | <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |  |
|  | МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |  |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |                                  |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |                                  |
| <b>Назив предмета:</b> СТРУЧНА ПРАКСА   |                                  |
| <b>Наставник задужен за организацију стручне праксе:</b> Сви наставници на студијском програму  |                                  |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |                                  |
| <b>Статус предмета:</b> Обавезни предмет студијског програма  |                                  |
| <b>Услов:</b> Уписан други семестар   |                                  |
| <b>Циљ:</b> Практична примена стечених знања у производним условима или специјализованим лабораторијама. У току стручне праксе, студент треба да се прилагоди условима рада у технолошкој пракси, како би могао да што боље искористи стечена теоријска сазнања у конкретним условима. Припрема за будући радни однос након дипломирања.  |                                  |
| <b>Очекивани исходи</b><br>Оспособљавање студената за практичну примену претходно стечених теоријских и стручних знања у решавању конкретних практичних инжењерско-техничких проблема у хемијској индустрији и заштити животне средине.   |                                  |
| <b>Садржај стручне праксе</b><br>Формира се за сваког студента посебно у договору са руководством предузећа у којој се обавља стручна пракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава. Програм стручне праксе за сваког студента саставља задужени наставник - координатор стручне праксе уз консултацију са осталим ангажованим наставницима на студијском програму.   |                                  |
| <b>Број часова, ако је специфицирано</b>  | <b>Остали часови:</b><br>0+0+0+8 |
| <b>Методе извођења</b><br>Практичан рад или стручна пракса у предузећу или установи обавља се према унапред дефинисаном програму - задатку који се састоји у прикупљању података - мерењу и анализи уз консултације са стручњацима из предузећа где обавља стручну праксу и наставником - координатором стручне праксе. По завршетку стручне праксе студент предаје координатору стручне праксе написани дневник са описом активности и послова које је обављао за време стручне праксе. Наставник-координатор стручне праксе својим потписом у индексу потврђује да је студент успешно обавио стручну праксу што омогућује студенту да уз остале потписе овери семестар. |                                  |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |                                  |
| Присутност на стручној пракси   | 50                               |
| Семинарски рад и одбрана  | 50                               |

|  |  |                        |  |
|--|--|------------------------|--|
|  | <b>Универзитет у Београду</b><br><b>Технички факултет у Бору</b> |                        |  |
|  | <b>Акредитација студијског програма</b>                          |                        |  |
|  | МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ   | ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО |  |

|   |    |
|---|----|
| <b>Студијски програм:</b> Технолошко инжењерство  |    |
| <b>Врста и ниво студија:</b> Мастер академске студије   |    |
| <b>Назив предмета:</b> МАСТЕР РАД   |    |
| <b>Наставник:</b> Сви наставници на студијском програму   |    |
| <b>Статус предмета:</b> Обавезни предмет студијског програма  |    |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 10  |    |
| <b>Услов:</b> Положени сви испити и реализована стручна пракса  |    |
| <b>Циљеви мастер рада:</b>  |    |
| <p>Циљ израде и одбране мастер рада је да студент покаже да обрадом практичног задатка и његовом одбраном поседује задовољавајућу способност примене теоријских знања и практичних вештина у будућој инжењерској пракси. Такође, кроз завршетак студија се студент оспособљава и за брзу и адекватну, економски, еколошки и етички утемељену апликацију стечених знања и вештина на конкретним, практичним инжењерским примерима у компанији у којој буде започео професионалну каријеру.</p>   |    |
| <b>Очекивани исходи:</b>  |    |
| <p>Израдом и одбраном мастер рада студенти се оспособљавају да воде и иновирају хемијско-технолошке процесе, да се баве свим аспектима заштите животне средине и да на бази стечених теоријских и практичних знања могу да наставе школовање на докторским студијама. Компетенције које се стичу на овај начин укључују способности критичког мишљења, анализе, синтезе и доношење одлука у реалном времену. Специфичне способности - знање и вештине огледају се у практичној апликацији теоријских знања на реалне проблеме у пракси. То омогућује мастер инжењерима технологије да се брже укључују у решавању реалних производних и еколошких проблема на почетку професионалне каријере.</p> |    |
| <b>Општи садржаји:</b>  |    |
| <p>Формулише се за сваког студента посебно у оквирима постојећих подручја студијског програма технолошко инжењерство, у складу са датим курикулумом програма. Мастер рад представља истраживачки рад студента, током кога се упознаје са методологијом истраживања у изабраној области у којој реализује рад. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Након завршеног рада, студент предаје урађени мастер рад у три примерка и јавно га брани пред најмање трочланом комисијом сачињеном од наставника са овог студијског програма.</p>     |    |
| <b>Методe извођења:</b>   |    |
| <p>Ментор за израду и одбрану мастер рада одређен на основу изабраног подручја у коме студент жели да уради свој рад, формулише тему са задацима за израду мастер рада. Студент у консултацијама са ментором самостално решава задатак који му је дат. Након израде рада и сагласности ментора да је рад успешно урађен, студент брани мастер рад пред комисијом за одбрану која се састоји од најмање три наставника. Услов за израду мастер рада су положени сви испити из наставних предмета и реализована стручна пракса из курикулума студијског програма.</p>   |    |
| <b>Оцена (максимални број поена 100)</b>  |    |
| Израда мастер рада  | 50 |
| Презентација и одбрана мастер рада  | 50 |