



**Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука**



**Књига предмета
Мастер академске студије
Инжењерство заштите животне средине**

Крагујевац, 2017.

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Прва година							
I				II			
АО Хемија животне средине 5 ЕСПБ				СА Информационе технологије у ИЗЖС 6 ЕСПБ			
2	1	1	0	2	1,6	0,4	0
ТМ Инжењерство заштите животне средине 7 ЕСПБ				СА Стручна пракса 2 6 ЕСПБ			
2	2	0	0	0	0	0	0
СА Изборни предмет 1 6 ЕСПБ				СА Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада 8 ЕСПБ			
2	1,4	0,6	0	0	0	0	16
СА Изборни предмет 2 6 ЕСПБ				СА Завршни (мастер) рад 10 ЕСПБ			
2	1,4	0,6	0				
СА Изборни предмет 3 6 ЕСПБ							
2	1,4	0,6	0	0	0	0	0
П	АВ	ЛВ	СИР	П	АВ	ЛВ	СИР
10	7,2	2,8	0	2	1,6	0,4	16
10	10	0	2	2	2	16	
20				20			
Укупно ЕСПБ							
30				30			

Легенда: П – предавања, АВ – аудиторне вежбе, ЛВ – лабораторијске вежбе, СИР - студијски истраживачки рад

Тип предмета:

- АО - Академско општеобразовни
- ТМ - Теоријско-методолошки
- НС - Научно стручни
- СА - Стручно апликативни

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година	
				I	II
1.	МИЗЖС1100	Хемија животне средине	5	2+2+0	
2.	МИЗЖС120x	Инжењерство заштите животне средине	7	2+2+0	
3.	МИЗЖС130x	Изборни предмет 1	6	2+2+0	
4.	МИЗЖС130x	Изборни предмет 2	6	2+2+0	
5.	МИЗЖС130x	Изборни предмет 3	6	2+2+0	
6.	МИЗЖС210x	Информационе технологије у инжењерству заштите животне средине	6		2+2+0
7.	МИЗЖС2200	Стручна пракса 2	6		0+0+0
8.	МИЗЖС2300	Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада	8		0+0+16
9.	МИЗЖС2400	Завршни (мастер) рад	10		0+0+0
		Број предмета/семестру		5	4
		Часова недељно		20	20
		ЕСПБ		30	30

Изборни предмет 1, 2 и 3 - бирају се 3 од понуђених::

Ред.бр.	Шифра предмета	Предмет
1.	МИЗЖС1301	Напредне технике управљања чврстим и опасним отпадом
2.	МИЗЖС1302	Напредне технике третмана вода
3.	МИЗЖС1303	Физички параметри животне и радне средине
4.	МИЗЖС1304	Управљање пројектима и инжењерска економија
5.	МИЗЖС1305	Анализа животног циклуса
6.	МИЗЖС1306	Мониторинг загађујућих материја у атмосфери
7.	МИЗЖС1307	Локално енергетско и еколошко планирање
8.	МИЗЖС1308	Одрживи развој у урбаним срединама
9.	МИЗЖС1309	Саобраћај и окружење

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Хемија животне средине			
Наставник: др Верица Јевтић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ наставе је упознавање са основним процесима у животној средини и њиховом хемијском основном, особинама, пореклом и процесима у атмосфери, хидросфери, литосфери и биосфери, најважнијим загађујућим супстанцама и основним хемијским реакцијама одговорним за трансформације загађујућих супстанци у животној средини, као и са принципима „Зелене хемије“ као предусловом за остваривања одрживог развоја.			
Исход предмета Стицање знања која омогућавају једно шире разумевање повезаности између физичких и хемијских законитости и стања у животној средини, и на основу стечених способности објашњење узрока и предлагање решења актуелних еколошких проблема.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у Хемију животне средине; Порекло Земље; Настанак атмосфере, литосфере и хидросфере; Настанак живота на планети; Хемија и загађење атмосфере; Хемија и загађење литосфере (пемедијација и фиторемедијација); Хемија хидросфере (континенталне воде, мора и океани); Основни хемијски процеси који утичу на физичко-хемијска својства воде; Биолошки процеси у водама; Загађење тешким металима; Процес кружења најважнијих јона; Глобалне промене (Кружење угљеника. Кружење сумпора. Перзистентни органски загађивачи); Принципи „Зелене хемије“ и одрживи развој. <i>Практична настава:</i> 1. Одређивање јоноизмењивачког капацитета земљишта ; 2. Уклањање јона тешких метала из синтетичке отпадне воде помоћу адсорбента на бази природних једињења. ; 3. Израда презентације на основу самосталног прегледа литературе. Приказ неког од актуелних еколошких проблема: узрок настанка, последице и предлог/приказ решења.			
Литература 1. П. Пфендт: Хемија животне средине - 1. део, Завод за уџбенике Београд, 2009. 2. J.E. Andrews, P. Brimblecombe, T.D. Jickells, P.S. Liss and B.J. Reid, An Introduction to Environmental Chemistry, 2nd ed., Blackwell Publishing, Oxford, 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се реализују кроз рад у рачунарској учионици.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	40
Пројектни задатак	25		
колоквијум-и			
семинар-и	30		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине
Врста и ниво студија: Мастер академске студије
Назив предмета: Инжењерство заштите животне средине
Наставник: др Небојша Јовичић, др Вања Шуштершич, др Небојша Лукић
Статус предмета: Обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов:
<p>Циљ предмета Циљеви предмета су:</p> <ul style="list-style-type: none"> - упознавање студената са свим деловима система управљања отпадом од настанка, преко сакупљања, транспорта, рециклаже до коначног одлагања отпада, при чему се посебан акценат ставља на проналажење одговарајућих решења у реалној ситуацији, - стицање неопходних теоријских и практичних знања из области третмана вода за пиће и отпадних вода. Студенти ће бити оспособљени да на основу стечених знања буду у стању да пројектују и изврше избор постројења за дате третмане. - упознавање студената са основним загађивачима ваздуха, њиховим настанком, ограничењима емисије и имисије, начинима за њихово уклањање пре, за време и после процеса сагоревања.
<p>Исход предмета По завршетку курса студент ће бити у могућности да</p> <ul style="list-style-type: none"> - схвати значај сваког елемента интегрисаног система управљања чврстим отпадом, - компетентно анализира домаћу и светску регулативу у области управљања чврстим отпадом, - познаје регулативу и технологије које се данас користе у третману вода, - анализира и примени одговарајући начин третмана вода у комуналним и индустријским системима, - спозна изворе и начине загађења ваздуха, законска ограничења и начине мерења, као и основне уређаје, постројења и методе за уклањање загађујућих материја из ваздуха.
<p>Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Управљање чврстим отпадом. Дефиниције и основни појмови. Одговорности у управљању отпадом. Национални прописи. Прописи Европске Уније. Извори, карактеристике и количине чврстог отпада. Поновна употреба и рециклажа отпада. Сакупљање отпада. Транспорт отпада. Третман отпада. Одлагање отпада.</p> <p>Третман вода. Упознавање студената са регулативом на глобалном, ЕУ и националном новоу у области третмана вода. Третман воде за пиће. Мешање и флокулација. Седиментација. Филтрирање. Адсорпција. Омекшавање. Постројења за кондиционирање воде за пиће. Третман комуналних отпадних вода. Билошки третман отпадних вода. Постројења за третман отпадних вода. Третман индустријских отпадних вода. Третман муља.</p> <p>Загађење ваздуха. Настанак основних загађивача ваздуха, процес сагоревања, примарни и секундарни загађивачи. Дефиниција емисије и имисије, ограничења и начини мерења. Основне методе уклањања загађивача пре, за време и после процеса сагоревања, Клаусов процес, гасификација угља, сагоревање у флуидизованом слоју, електрофилтер, врећасти филтер, мокри и суви скруббер, ...</p> <p><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Посете јавним комуналним предузећима и постројењима за третман комуналних отпадних вода. Посете котловским постројењима са опремом за пречишћавање димних гасова.</p>
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Јовичић Н., Управљање чврстим отпадом, Скрипта, Машински факултет у Крагујевцу, 2008 2. Вујић Г., Брунер П., Одрживо управљање отпадом, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2009 3. Шуштершич В., Технологије и постројења у припреми воде за пиће и третману отпадних вода, Факултет инжењерских наука, 2014 4. Water Quality and Treatment - A Handbook of Community Water Supplies (5th Edition), Edited by: Letterman, R.D. © 1999 McGraw-Hill 5. Богнер М., Термотехничар 1, Интерклима-графика Врњачка Бања, СМЕИТС Београд, 2004.

6. Богнер М., Термотехничар 2, Интерклима-графика Врњачка Бања, СМЕИТС Београд, 2004.
 7. Fay J. A., Golomb D. S., Energy and the Environment, Oxford University Press, New York, 2002.

Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе			
Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се спроводе на терену и у рачунарској сали.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	30
Пројектни задатак	20		
колоквијум-и	3*15		
семинар-и	-		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Напредне технике управљања чврстим и опасним отпадом			
Наставник: Небојша М. Јовичић, Горан Б. Бошковић			
Статус предмета: Изборни предмет			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Инжењерство заштите животне средине			
Циљ предмета Циљеви предмета су: <ul style="list-style-type: none"> - упознавање са елементима савременог концепта интегрисаног система управљања чврстим отпадом, - стицање неопходних вештина за формирање одрживих планова управљања чврстим отпадом. 			
Исход предмета По завршетку курса студент ће бити у могућности да <ul style="list-style-type: none"> - схвати значај сваког елемента интегрисаног система управљања чврстим отпадом, - компетентно анализира и примењује модерне технологије у области управљања чврстим отпадом, - самостално спроведе процедуру израде планова одрживог управљања чврстим отпадом. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Интегрисани систем управљања чврстим отпадом. Дефиниције и основни појмови. Редукција настајања и поновна употреба отпада. Рециклажа. Сакупљање отпада. Транспорт и трансфер отпада. Трестман отпада. Одлагање отпада. Савремене технологије у процесу сакупљања отпада. Инфраструктура система за сакупљање отпада. Мониторинг кретања возила. Проблем рутирања возила. Оптимизација просторног распореда локација са сакупљање отпада. Савремене технологије у третману отпада. Механички третман. Биолошки третман. Термички третман. План управљања чврстим отпадом. Скенирање региона. Анализа праксе управљања отпадом у региону. Анализа еколошки најприхватљивијих опција управљања отпадом у региону. Финансијска анализа и процена трошкова управљања отпадом у региону. <i>Практична настава</i> Израда плана управљања чврстим отпадом.			
Литература 1. Јовичић Н., Управљање чврстим отпадом, Скрипта, Машински факултет у Крагујевцу, 2008 2. Вујић Г., Брунер П., Одрживо управљање отпадом, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2009 3. Бошковић Г., Унапређење енергетске ефикасности градског система за сакупљање комуналног отпада, докторска дисертације, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, 2014			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се спровode на терену и у рачунарској сали.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10		
практична настава		писмени испит	30
колоквијум-и	30		
Пројектни задатак	30		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Напредне технике третмана вода			
Наставник: др Шуштершич М. Вања			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Стицање неопходних теоријских и практичних знања из области напредних технологија које се користе у третману вода за пиће и отпадних вода. Студенти ће бити оспособљени да на основу познавања нових технологија буду у стању да пројектују и изврше избор постројења за дате третмане.			
Исход предмета Познавање нових технологија које се данас користе у третману вода.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Упознавање са напредним биолошким аеробним и анаеробним поступцима пречишћавања отпадних вода. Ротациони биодискови (РБЦ). Секвенцијални шаржни реактор (СБР). Мембранске технологије (МБР). УАСБ (анаеробна дигестија муља). САФ и СМФ филтери. Третман муља. Минимизација количина и поновно коришћење употребљених вода. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад <i>Аудиторне вежбе:</i> израда задатака, израда пројектног задатка			
Литература 1. Water Quality and Treatment - A Handbook of Community Water Supplies (5th Edition), Edited by: Letterman, R.D. © 1999 McGraw-Hill 2. Waste Treatment and Disposal, Edited by: Hester, R.E.; Harrison R.M. © 1995 Royal Society of Chemistry 3. J. Radjenović, M. Matošić, I. Mijatović, M. Petrović, D. Barcelo: „Membrane Bioreactor (MBR) as an Advanced Wastewater Treatment Technology“, Hdb Env Chem Vol. 5, Part S/2 (2008): 37–101 4. Y. Jang: „Membrane Bioreactor for Wastewater Treatment“, 2013			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања, мултимедија, лабораторија			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	30
Пројектни задатак	35		
колоквијум-и	2*15		
семинар-и	-		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Ниво и врста студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Физички параметри животне и радне средине			
Наставник: Иван Мачужић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање теоријских и практичних знања у области физичких штетности изазваних звучним, вибромеханичким и електромагнетним осцилацијама. Идентификација штетног дејства буке, вибрација и електромагнетног зрачења и анализа метода и принципа за редукацију штетног дејства и заштиту у животној и радној средини.			
Исход предмета Полазећи од теоријских основа и практичних вежби студенти се оспособљавају за самостални рад у делу идентификације извора штетних физичких параметара животне и радне средине и процени и управљању одговарајућим ризицима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава (2+0):</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физичке особине буке 2. Штетно дејство буке 3. Стандарди и прописи у вези буке 4. Акустика простора 5. Мерење буке 6. Принципи и методе за контролу и заштиту од буке 7. Појам и основне карактеристике вибрација 8. Мерење и нормирање вибрација 9. Процена и управљање ризицима од штетног дејства вибрација 10. Осветљење 11. Мерење и оцена осветљености просторија 12. Електромагнетно зрачење 13. Штетни ефекти електромагнетног зрачења 14. Мерење електромагнетног зрачења у животној средини 15. Принципи и методе заштите од штетног дејства ЕМ зрачења <i>Практична настава, вежбе: (0+2)</i> Мерење буке, акустичко зонирање урбаног простора, мерење вибрација, мерење осветљења, мерење топлотног зрачења ИЦ термографијом, мерење и мапирање извора ЕМ зрачења			
ЛИТЕРАТУРА <ol style="list-style-type: none"> 1. Тодоровић Петар, Милорадовић Данијела, <i>Безбедност и здравље на раду</i>, Поглавља 12 и 13, Књига 2, Машински факултет у Крагујевцу, 2009. 2. Тодоровић Петар, Јеремић Бранислав, Мачужић Иван, <i>Техничка дијагностика</i>, Машински факултет у Крагујевцу, 2010 			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе: Настава се изводи кроз предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе. За извођење наставе користе се савремена наставна средства – видео презентације. Уз сваку наставну област се обрађују и практични примери из индустрије и комуналних система чиме се стиче широк спектар практичних знања за самосталан рад. За извођење практичних вежби користи се савремена мерна опрема за мерење буке, вибрација, осветљења, ИЦ термографију и ЕМ зрачења (водећих светских произвођача: Bruel&Kjaer, SKF, FLIR, ExTECH).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испит	30
практична настава	10		
колоквијум-и	35		
семинарски рад	15		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Управљање пројектима и инжењерска економија			
Наставник: Младен Јосијевић, Дубравка Живковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема услова			
Циљ предмета Циљ предмета јесте да студенти увиде предности примене концепта пројекта у савременом организовању/истраживању/пословању. Овладавање стручним знањима о принципима савременог менаџмента пројектима. Студентима ће се омогућити разумевање кључних фактора у пројект менаџменту као и изучавање метода, техника и приступа који су важни за успешно управљање пројектима. Коначни циљ је студентима дати релевантне информације помоћу којих могу да спознају/разумеју: <ul style="list-style-type: none"> ▪ тренутну ситуацију/околности и уоче проблем који се може решити пројектим приступом, ▪ поступак сачињавања предлога пројекта, поступак израде буџета пројекта; ▪ процес планирања пројектних активности, управљање временом и ризицима које носи пројекат; ▪ основе менаџмента људима, начине решавања конфликтних ситуација у раду тима. 			
Исход предмета Оспособљеност студената за употребу основних техника и алата, комуникационих и информационих технологија и њихову примену у процесу управљања пројектима. Очекивани исход је: <ul style="list-style-type: none"> ▪ спознаја и јасна слику о значају пројеката и управљања истима; ▪ разумевање корака при пријави пројекта и; ▪ познавање критичних фактора успеха у управљању пројектима. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дефиниција пројекта, животни циклус пројекта. Како стићи до пројекта? Шта је суштина управљања пројектом? Одређивање циља управљања пројектом. Управљање временом. Управљање људским ресурсима. Управљање трошковима. Управљање ризиком. Управљање конфликтима. Планирање реализације пројекта. Праћење, контрола и извештавање. Ризик на пројекту. Пројект менаџер; специјални захтеви пројект менаџера, избор пројект менаџера, мултикултурална комуникација и менаџерско понашање. Буџет пројекта и процена трошкова. Контрола и ревизија пројекта. Процес завршетка пројекта. Софтверски алати за управљање пројектима. <i>Аудиторне вежбе</i> Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних асистената/сарадника израђивати пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ пролазак студента кроз процедуру пријаве пројекта. У оквиру вежби студенти ће бити оспособљени за рад са програмским пакетом <i>Microsoft Project</i> .			
Литература 1. Радослав Раковић: Квалитет у управљању пројектима; 2. Радослав Раковић: Управљање квалитетом пројекта.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни/семинарски рад, који бране на завршном испиту.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Учешће (активност) у настави	10	Одбрана семинарског рада и завршни испит	40
колоквијуми	50		

Студијски програм/студијски програми: Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Анализа животног циклуса			
Наставник : Николић М. Данијела, Јовановић Саша			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је стицање неопходних теоријских знања о основама анализе животног циклуса (LCA) и могућностима њене примене на различите системе. Студенти ће моћи да развију систематски приступ неопходан за анализу проблема животне средине. Помоћу софтвера за анализу животног циклуса (SimaPro) студенти ће стећи практичне вештине у мулти-критеријумском поређењу различитих система са становишта LCA.			
Исход предмета Студенти се оспособљавају да сагледају главне факторе посматраног система, њихов утицај на животну средину и да спроведу детаљну анализу животног циклуса у складу са технологијама ISO стандарда. Након спроведене анализе, могу да предложе мере за смањење утицаја разматраног система на животну средину.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Развој методе анализе животног циклуса (LCA). Процена утицаја различитих параметара на животну средину. ISO стандарди. Функционална јединица. Фазе животног циклуса. Енергетска и ексергетска анализа. Дефинисање циља и предмета анализе. Анализа инвентара (прикупљање и обрада података). Оцењивање утицаја на животну средину (LCIA). Интерпретација. Анализа утицаја посматраног система на животну средину. Осврт на кључне аспекте LCA. Процена индикатора ризика. Нормализација резултата, процена више критеријума. Предлагање мера за смањење утицаја на животну средину. <i>Практична настава:</i> У оквиру вежби студенти помоћу софтверског пакета SimaPro раде анализу животног циклуса различитих система, дајући детаљну анализу са мерама за унапређење животног циклуса посматраног система у свим фазама животног циклуса.			
Литература 1. A. S. Williams, <i>Life Cycle Analysis (LCA) - A step by step approach</i> , ISTC Reports, Illinois Sustainable Technology Center - Institute of Natural Resource Sustainability, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2009. 2. Helias A. Udo de Haes, Martijn van Rooijen, , <i>Life Cycle Approaches</i> , Life Cycle Initiative, United Nations Environment Programme, 2005. 3. A. Jensen, L. Hoffman, B. T. Møller, A. Schmidt, K. Christiansen, S. Berendsen, J. Elkington, F. van Dijk, <i>Life Cycle Assessment (LCA) - A guide to approaches, experiences and information sources</i> , Environmental Issues Series No 6, European Environment Agency, 1997.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања, мултимедија. Вежбе се реализују кроз рад на рачунару у SimaPro софтверу. Провере знања се састоје од два колоквијума и одбране једног пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	30
Пројектни задатак	25		
колоквијум-и	2*20		
семинар-и	-		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Мониторинг загађујућих материја у атмосфери			
Наставник: др Небојша Лукић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Циљеви предмета су: - упознавање студената са основним загађивачима ваздуха, њиховим настанком, ограничењима емисије и имисије, начинима за њихово мерење, методама одређивања распрострања загађујућих материја у атмосфери, методама за уклањање чврстих и гасовитих загађујућих материја из ваздуха.			
Исход предмета По завршетку курса студент ће бити у могућности да - спозна изворе и начине загађења ваздуха, законска ограничења и начине мерења, као и основне уређаје, постројења њихов прорачун као и методе за уклањање загађујућих материја из ваздуха, методе прорачуна концентрације загађујућих материја у атмосфери.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Настанак основних загађивача ваздуха, процес сагоревања, примарни и секундарни загађивачи. Загађење ваздуха из специфичних индустријских грана. Дефиниција емисије и имисије, ограничења и начини мерења, законске одредбе. Основне методе уклањања загађивача пре, за време и после процеса сагоревања, постројења за уклањање чврстих и гасовитих загађивача из ваздуха: Клаусов процес, гасификација угља, сагоревање у флуидизованом слоју, електрофилтер, врећаста филтер, мокри и суви скрубер, ... Методе прорачуна концентрација загађивача на дефинисаној удаљености од извора загађења. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Рад у лабораторији Студијски истраживачки рад. Посете предузећима и постројењима за пречишћавање ваздуха на извору емисије.			
Литература 1. Богнер М., Термотехничар 1, Интерклима-графика Врњачка Бања, СМЕИТС Београд, 2004. 2. Богнер М., Термотехничар 2, Интерклима-графика Врњачка Бања, СМЕИТС Београд, 2004. 3. Fay J. A., Golomb D. S., Energy and the Environment, Oxford University Press, New York, 2002.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се спроводе на терену и у лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	30
Пројектни задатак	20		
колоквијум-и	3*15		
семинар-и	-		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Локално енергетско и еколошко планирање			
Наставник: др Душан Р. Гордић, др Владимир Ј. Вукашиновић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: -			
Циљ предмета Стицање неопходних теоријских и практичних знања из области еколошког и енергетског планирања на локалном нивоу, развој способности да самостално размишљају и да раде у тиму.			
Исход предмета По завршетку курса студенти ће бити упознати са методологијом израде локалних еколошких и енергетских планова. Студенти ће бити оспособљени да се укључе у тимове за израду еколошких и енергетских планова, раде са различитим заинтересованим странама, као и да користе савремене рачунарске алате и технике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дефиниција, улога и значај (еколошког и енергетског) планирања на нивоу комуналне заједнице. Преглед законске регулативе у Србији. Процена постојећег стања животне средине и енергетско билансирање на нивоу комуналне заједнице. Дефинисање и анализа индикатора. SWOT анализа. Укључивање заинтересованих страна. Одређивање приоритета, критеријума и визија. Дефинисање мера и активности на унапређењу и заштити животне средине. Идентификација мера за унапређење енергетске ефикасности. Анализа могућности употребе локалних ОИЕ. Механизми праћења, имплементације, извештавања и ревизије. Садржај и израда локалног еколошког акционог плана. Методологија израде и садржај одрживог енергетског акционог плана. Методологије израде дугорочних еколошких и енергетских планова и сеценарија (<i>Forecasting</i> и <i>Backcasting</i>). <i>Практична настава:</i> Вежбе обухватају припрему и израду примера еколошког/енергетског плана уз примену савремених софтверских решења. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Бабић М., Гордић Д. и др.: Енергетско планирање у општинама - методологије и алати, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2015. 2. Markowitz P.: Guide to Implementing Local Environmental Action Programs in Central and Eastern Europe, The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, 2000. 3. Манић С. и др: Упутство за израду локалних планова развоја у области енергетике, Електротехнички институт "Никола Тесла", Београд, 2013. 4. Zaleski S. et al.: Guide To Community Energy Strategic Planning, U.S. Department of Energy, 2013.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и вежбе. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем тестова, континуално се проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни задатак (групни рад), који бране на завршном испиту.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	завршни испит	30
Пројектни задатак	35		
колоквијум-и	30		
семинар-и	-		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Одрживи развој у урбаним срединама			
Наставник: Давор Кончаловић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема услова			
Циљ предмета Циљ предмета "Одрживи развој у урбаним срединама" је помоћ будућим инжењерима у разумевању сложених питања и контроверзи из области одрживог развоја. Принципи одрживог развоја се разматрају кроз техничке, еколошке, економске, правне и друштвене аспекте одрживости.			
Исход предмета По полагању испита студент има формиране адекватне стручне перцепције о одрживости савременог урбаног развоја, технолошких промена које прате тај развој, законитости глобализације које могу стати на пут или подстаћи такав развој и сл. Студент такође разуме појединачне чиниоце као и међузависност најважнијих целина које, уколико се спретну на одређени начин, могу водити ка (не)одрживом развоју одређене урбане целине, посматране државе или целе планете.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Концепт енергије, ресурси, историјска потрошња енергије, статистика и енергија, наша зависност од извора енергије. Принципи одрживог развоја. Рио Декларација о животној средини и одрживом развоју. Конвенционални извори енергије (угаљ, нафта, природни гас, нуклерана горива) и одрживи развој.. Обновљиви извори енергије (хидроенергија, сунчева енергија, геотермална енергија, енергија ветра, биомаса) и одрживи развој. Опционо енергија таласа, енергија плиме и осеке, гориве хелије и сл. Производња електричне/топлотне енергије и одрживост тих процеса. Транспорт и одрживи развој. Енергетске политике и одрживи развој. Стање у Р. Србији. <i>Аудиторне вежбе</i> Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних асистената/сарадника израђивати пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ пролазак студента кроз неко од контроверзних питања/проблема одрживог развоја. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета.			
Литература 1. Karel Mulder; Sustainable Development for Engineers; A Handbook and Resource Guide; 2. David JC MacKay; Without the hot air; 3. Д. Кончаловић; Скрипта у припреми.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни/семинарски рад, који бране на завршном испиту			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Учешће (активност) у настави	10	Одбрана семинарског рада и завршни испит	40
колоквијуми	50		

Студијски програм/студијски програми : Машинско инжењерство / ИЗЖС			
Врста и ниво студија : Мастер академске студије			
Назив предмета : Саобраћај и окружење			
Наставник : Александар Љ. Давинић, Александар Јовановић, Надица Стојановић			
Статус предмета : Изборни			
Број ЕСПБ : 6			
Услов : нема			
Циљ предмета Омогућити техничко схватање сложених утицаја саобраћаја и саобраћајних средстава на окружење-животну средину.			
Исход предмета Након завршеног курса студент ће бити у стању да познаје и процењује утицај саобраћаја и саобраћајних средстава на окружење-животну средину током читавог животног циклуса возила.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основи сагоревања и продукти сагоревања. Ото мотори. Дизел мотори. Алтернативни погонски системи. Емисија из саобраћајних средстава и квалитет ваздуха. Глобално загревање. Емисија буке. Рециклинг саобраћајних средстава и њихов животни циклус. Регулатива у смањењу емисије. Горива и њихов утицај на емисију саобраћајних средстава као мобилних извора.			
Литература 1. Р. Пешић, С. Петковић, С. Веиновић: Моторна возила - опрема, Машински факултет у Бањој Луци и Крагујевцу, 2008. 2. Р. Пешић, А. Давинић: Саобраћај и окружење, Скрипта у припреми. 3. Gruden Д.: Traffic and environment, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два семинарска рада. Један из области емисије саобраћајних средстава а други из области рециклинга саобраћајних средстава и њиховог животног циклуса. Завршни семинарски рад подразумева израду презентације претходна два рада и јавну одбрану исте.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит (презентација и одбрана завршног семинарског рада)	40
колоквијум-и			
семинар-и	15+15		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине/Урбано инжењерство			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: Информационе технологије у инжењерству заштите животне средине			
Наставник : Горан Б. Бошковић, Новак Н. Николић, Саша Јовановић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је стицање неопходних теоријских знања и практичних вештина за примену модерних информационих технологија у решавању свакодневних проблема са којима се сусрећу инжењери који раде у области заштите животне средине. Крајњи циљ би био контрола, заштита и унапређење животне средине уз помоћ географских информационих система, моделовања геопросторних података као и коришћењем мулти-критеријумског приступа и анализе животног циклуса производа.			
Исход предмета Оспособљавање студената за практичну примену савремених информационих технологија и метода, као и усвајање мултидисциплинарног приступа у решавању основних проблема у заштити животне средине. По завршетку курса студенти ће бити способни да: <ul style="list-style-type: none"> • разумеју политику заштите животне средине; • овладају механизмима утицаја на животну средину и њену заштиту; • овладају интегралним принципима заштите животне средине на различитим хијерархијским нивоима. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теоријске методе и поступци изучавања животне средине. Посебне методе истраживања животне средине. Методе евалуације животне средине. Развој геопросторних основа животне средине и њихова веза са ГИС-ом. Картографски метод истраживања животне средине са становишта примене географских информационих система. Основе анализе животног циклуса (LCA). Утврђивање циљева и обима и анализа инвентара животног циклуса. Увођење еколошког управљања. Процена утицаја производа у свим фазама животног циклуса на животну средину. Ефикасност. Еко-дизајн. <i>Практична настава:</i> Конкретна примена ГИС-а у области контроле и заштите елемената животне средине. Рад са софтверским пакетима за анализу животног циклуса различитих система.			
Литература 1. Lovett A., Appleton K. (2008): GIS for Environmental Decision – Making, CRC Press, Boca Raton, London, New York. 2. A. S. Williams, <i>Life Cycle Analysis (LCA) - A step by step approach</i> , ISTC Reports, Illinois Sustainable Technology Center - Institute of Natural Resource Sustainability, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2009. 3. Бошковић Г., Унапређење енергетске ефикасности градског система за сакупљање комуналног отпада, докторска дисертације, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, 2014 4. Чарапина Х., Јововић А., Степанов Ј., Оцена животног циклуса LCA (Life Cycle Assessment) као инструмент у стратешком планирању управљања отпадом, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица, 2010			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се реализују кроз рад у рачунарској учионици.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	завршни испит	30
Пројектни задатак	20		
колоквијум-и	2*20		
семинар-и	-		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Стручна пракса 2			
Наставник:			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Студент треба да обави упис у 2. семестар мастер студија.			
Циљ предмета			
<ul style="list-style-type: none"> - Стицање практичних искустава током боравка студента у предузећима или другим радним амбијентима у којем студент очекује реализовати своју професионалне каријере. 			
Исход предмета			
<ul style="list-style-type: none"> - Стицање практичних искустава о начину организовања и функционисања средина у којима студент очекује примену стечених знања у својој будућој професионалној каријери. - Овладавање начинима комуникације са колегама и упознавање са токовима пословних информација. - Успостављање личних контаката и познанства која ће моћи да се користе током школовања, као и при заснивања будућег радног односа. 			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Предмет се реализује кроз практични, самостални рад студента			
<i>Практична настава:</i>			
Практичан рад подразумева боравак и рад у предузећима, установама и организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са инжењерством заштите животне средине. Избор тематске целине и привредног предузећа или друге организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: производним предузећима, пројектним и консултантским организацијама, истраживачким организацијама, организацијама које се баве процесном техником, у јавним и комуналним предузећима и у некој од лабораторија на Факултету инжењерских наука. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе студенти праве извештај у форми семинарског рада са задатом темом који бране пред предметним професором.			
Литература			
- У договору са предметним професором			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: -	Практична настава: -	
Методe извођења наставе			
Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току праксе	70	одбрана дневника праксе	30

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада			
Наставник: Ментор мастер рада			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Студент треба да обави упис у 2. семестар мастер студија			
Циљ предмета Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела мастер рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.			
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске и мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком мастер рада. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научно наставне области којој припада тема мастер рада. <i>Практична настава</i> Вежбе у рачунарској учионици			
Литература часописи, мастер радови, публикације из дате области			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: /	Практична настава: 16	
Методe извођења наставе Ментор мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада, студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком мастер рада			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
		Усмени испит	100

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Завршни (мастер) рад
Наставник: Ментор мастер рада
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 10
Услов: Одбрана рада не може да се обави док се не положи све остали испити
<p>Општи садржаји:</p> <p>Имајући у виду да тема мастер рада мора да буде у складу са циљем и исходима студијског програма, као и да се утврђује из предмета који су од непосредног значаја за обављање послова мастер инжењера заштите животне средине, јасно је како се одређује и садржај овог предмета. Тема мастер рада мора да буде у складу са циљем и исходом студијског програма. Тему и задатак мастер рада утврђује ментор у договору са студентом. Уопштено, мастер рад мора да садржи бар две од следећих области: материјал о проученој и обрађеној теми, сопствени нумерички прорачун, сопствени експериментални рад и/или сопствено пројектовање, искључиво засновано на самосталном студијском истраживачком раду студента на теоријским основама мастер рада, под директним менторством предметног наставника.</p>
<p>Методe извођења:</p> <p>Мастер рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са ментором. Најмање четири укоричена примерка мастер рада студент доставља Факултету, од којих се један доставља Библиотеци Факултета. Уз сваки примерак штампане верзије рада, студент доставља и CD са електронском верзијом рада у pdf формату која је потпуно истоветна штампаној. Комисију за одбрану рада формира предметни наставник код којег је студент радио мастер рад. Комисију за оцену и одбрану мастер рада чине три члана из реда наставника Факултета. Мастер рад се предаје најмање седам дана пре термина одбране. Датум и време јавне одбране рада објављују се на огласној табли Факултета најмање три радна дана пре заказаног термина одбране. Мастер рад се брани пред комисијом. Одбрана се састоји од усменог приказа резултата мастер рада и провере знања из научне области мастер рада. Оцена о успеху кандидата на овом испиту саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење.</p>
Оцена (максимални број поена 100)
Оцена одбране мастер рада добија се као средња вредност оцена чланова комисије за одбрану мастер рада. Оцена мастер рада је средња вредност оцене писменог дела и оцене усмене одбране мастер рада, заокружена на целобројну вредност од 5 (пет) до 10 (десет). Неуспешно одбрањен мастер рад оцењује се оценом 5 (пет).