Универзитет у Крагујевцу

Факултет инжењерских наука

Природно-математички факултет

Књига предмета студијског програма
ОАС – Инжењерство заштите животне средине

Крагујевац, 2020.

Прва година								Друга година								Трећа година								Четврта година							
I				II				III				IV				V				VI				VII				VIII			
П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР	П	АВ	ЛВ	ИР
Математика 1				**Математика 2**				**Статистика у инжењерству**				**Безбедност и здравље на раду**				**Географски информациони системи**				**Процена утицаја на животну средину**				**Изборни предмет блока 1**				**Изборни предмет блока 2**			
ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 4			
2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	3	1	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	3	1(2)	1(0)	0	2	2	0	0
Инжењерска механика				**Основе екологије и заштите животне средине**				**Технички материјали**				**Електротехника са електроником**				**Технологије и постројења за пречишћавање ваздуха**				**Обновљиви извори енергије**				**Изборни предмет блока 1**				**Изборни предмет блока 3**			
ЕСПБ 6				ЕСПБ 5				ЕСПБ 5				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6			
2	2	0	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2	2	0	0	3	1	1	0	3	1(2)	1(0)	0	3	1(2)	1(0)	0
Рачунарски алати				**Општа и неорганска хемија**				**Органска хемија са биохемијом**				**Механика флуида**				**Пренос топлоте и масе**				**Управљање отпадом**				**Изборни предмет блока 1**				**Изборни предмет блока 3**			
ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 7				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6			
2	1	1	0	3	1	2	0	3	1	2	0	2	1	1	0	3	1	1	0	2	2	0	0	3	1(2)	1(0)	0	3	1(2)	1(0)	0
Физика				**Техничко цртање и компјутерска графика**				**Термодинамика**				**Основе процесних апарата и постројења**				**Заштита земљишта**				**Технологије и постројења за пречишћавање воде**				**Изборни предмет блока 1**				**Изборни предмет блока 3**			
ЕСПБ 5				ЕСПБ 7				ЕСПБ 7				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6			
2	1	1	0	3	0	2	0	2	2	0	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	0	0	3	1(2)	1(0)	0	3	1(2)	1(0)	0
Енглески језик				**Одрживи развој**				**Пројектовање рачунаром**				**Енергија и животна средина**				**Основи експеримента у ИЗЖС**				**Мониторинг параметара ЖС**				**Стручна пракса**				**Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада**			
ЕСПБ 4																												4			
2	**2**	**0**	**0**																									0	0	0	4
Основе биологије																												**Завршни (дипломски) рад**			
ЕСПБ 5				ЕСПБ 4				ЕСПБ 5				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 6				ЕСПБ 4			
3	1	1	0	2	2	0	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2	2	0	0								
Укупно (час/нед.)																															
13	9	3	0	12	6	5	0	11	7	4	0	12	5	5	0	11	7	3	0	11	9	1	0	12	0	0	0	11	2	0	4
13	12			12	11			11	11			12	10			11	10			11	10			12	0			11	6		
25				23				22				22				21				21				12				17			
Укупно ЕСПБ: 240																															
ЕСПБ 32				ЕСПБ 28				ЕСПБ 29				ЕСПБ 31				ЕСПБ 30				ЕСПБ 30				ЕСПБ 30				ЕСПБ 30			

П – предавања, АВ – аудиторне вежбе, ЛВ – лабораторијске вежбе, ИР – истраживачки рад

обавезни предмети

изборни предмети

Табела 5.2. а Књига предмета – студијски програм ОАС Инжењерство заштите животне средине

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	Активна настава				Ост.	ЕСПБ
					П	В	ДОН	ИР		
1.	БИЗЖС1100	Математика 1	Примењена математика	I	2	2	0	0	0	6
2.	БИЗЖС1200	Инжењерска механика	Примењена механика	I	2	2	0	0	0	6
3.	БИЗЖС1300	Рачунарски алати	Примењена информатика у инжењерству	I	2	1	1	0	0	6
4.	БИЗЖС1400	Физика	Примењена физика	I	2	1	1	0	0	5
5.	БИЗЖС1500	Енглески језик	Енглески језик у инжењерству	I	2	2	0	0	0	4
6.	БИЗЖС1600	Основи биологије	Примењена биологија	I	3	1	1	0	0	5
7.	БИЗЖС2100	Математика 2	Примењена математика	II	2	2	0	0	0	6
8.	БИЗЖС2200	Основе екологије и заштите животне средине	Екологија, биогеографија и заштита животне средине	II	2	1	1	0	0	5
9.	БИЗЖС2300	Општа и неорганска хемија	Општа и неорганска хемија	II	3	1	2	0	0	6
10.	БИЗЖС2400	Техничко цртање и компјутерска графика	Машинске конструкције и механизација	II	3	0	2	0	0	7
11.	БИЗЖС2500	Одрживи развој	Инжењерство заштите животне средине	II	2	2	0	0	0	4
12.	БИЗЖС3100	Статистика у инжењерству	Индустријско инжењерство	III	2	2	0	0	0	6
13.	БИЗЖС3200	Технички материјали	Производно машинство	III	2	1	1	0	0	5
14.	БИЗЖС3300	Органска хемија са биохемијом	Органска хемија, Биохемија	III	3	1	2	0	0	6
15.	БИЗЖС3400	Термодинамика	Термодинамика и термотехника	III	2	2	0	0	0	7
16.	БИЗЖС3500	Пројектовање рачунаром	Машинске конструкције и механизација	III	2	1	1	0	0	5
17.	БИЗЖС4100	Безбедност и здравље на раду	Индустријско инжењерство	IV	3	1	1	0	0	6
18.	БИЗЖС4200	Електротехника са електроником	Електротехника и рачунарство	IV	2	1	1	0	0	6
19.	БИЗЖС4300	Механика флуида	Примењена механика	IV	2	1	1	0	0	7
20.	БИЗЖС4400	Основе процесних апарата и постројења	Енергетика и процесна техника	IV	3	1	1	0	0	6
21.	БИЗЖС4500	Енергија и животна средина	Инжењерство заштите животне средине	IV	2	1	1	0	0	6
22.	БИЗЖС5100	Географски информациони системи	Инжењерство заштите животне средине	V	2	2	0	0	0	6
23.	БИЗЖС5200	Технологије и постројења за пречишћавање ваздуха	Инжењерство заштите животне средине	V	2	2	0	0	0	6
24.	БИЗЖС5300	Пренос топлоте и масе	Термодинамика и термотехника	V	3	1	1	0	0	6

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	Активна настава				Ост.	ЕСПБ
					П	В	ДОН	ИР		
25.	БИЗЖС5400	Заштита земљишта	Инжењерство заштите животне средине	V	2	1	1	0	0	6
26.	БИЗЖС5500	Основи експеримента у ИЗЖС	Инжењерство заштите животне средине, Експериментална механика	V	2	1	1	0	0	6
27.	БИЗЖС6100	Процена утицаја на животну средину	Екологија, биогеографија и заштита животне средине	VI	2	2	0	0	0	6
28.	БИЗЖС6200	Обновљиви извори енергије	Енергетика и процена техника, Инжењерство заштите животне средине	VI	3	1	1	0	0	6
29.	БИЗЖС6300	Управљање отпадом	Инжењерство заштите животне средине	VI	2	2	0	0	0	6
30.	БИЗЖС6400	Технологије и постројења за пречишћавање воде	Инжењерство заштите животне средине	VI	2	2	0	0	0	6
31.	БИЗЖС6500	Мониторинг параметара ЖС	Инжењерство заштите животне средине	VI	2	2	0	4	0	6
32-35.	**БИЗЖС71хх**	**Изборни блок 1 (бирају се 4 предмета (24 ЕСПБ) - од понуђених 19 предмета)**		**VII**	**12**	**4-8**	**0-4**	**0**	**0**	**24**
32-35.1.	БИЗЖС7101	Енерго-еколошки менаџмент у урбаним срединама	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.2.	БИЗЖС7102	Инжењерски софтвери	Индустријско инжењерство	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.3.	БИЗЖС7103	Биоенергетска горива из комуналних и индустријских система	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.4.	БИЗЖС7104	Инжењерство и климатске промене	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.5.	БИЗЖС7105	Индустријска екологија	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.6.	БИЗЖС7106	Технологије и постројења за пречишћавање уља и емулзија	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.7.	БИЗЖС7107	Корозија	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.8.	БИЗЖС7108	Сакупљање и транспорт отпада	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	2	0	0	0	6
32-35.9.	БИЗЖС7109	Радиоекологија	Радијациона физика	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.10.	БИЗЖС7110	Акустика и заштита од буке	Атомска, молекулска и оптичка физика, Примењена физика.	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.11.	БИЗЖС7111	Екологија загађених земљишта	Екологија, биогеографија и заштита животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.12.	БИЗЖС7112	Основе биолошког мониторинга	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.13.	БИЗЖС7113	Анализа трагова загађујућих материја	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	Активна настава				Ост.	ЕСПБ
					П	В	ДОН	ИР		
32-35.14.	БИЗЖС7114	Национални и међународни споразуми у области заштите животне средине	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.15.	БИЗЖС7115	Основи екотоксиколошке анализе	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.16.	БИЗЖС7116	Биотехнолошки принципи у заштити животне средине	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.17.	БИЗЖС7117	Органски загађивачи животне средине	Инжењерство заштите животне средине	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.18.	БИЗЖС7118	Заштита од зрачења	Радијациона физика	VII	3	1	1	0	0	6
32-35.19.	БИЗЖС7119	Саобраћајно пројектовање и екологија	Друмски саобраћај	VII	3	2	0	0	0	6
36.	БИЗЖС7200	Стручна пракса	Инжењерство заштите животне средине	VII	0	0	0	0	6	6
37.	**БИЗЖС81xx**	**Изборни блок 2 (бира се један од понуђена два предмета - 4 ЕСПБ)**		**VIII**	**2**	**2**	**0**	0	**0**	**4**
37.1.	БИЗЖС8101	Циркуларна економија	Инжењерство заштите животне средине	VIII	2	2	0	0	0	4
37.2.	БИЗЖС8102	Основи предузетничког менаџмента и економије	Индустријски менаџмент	VIII	2	2	0	0	0	4
38-40.	**БИЗЖС82xx**	**Изборни блок 3 (бирају се 3 предмета (18 ЕСПБ) - од понуђених 18 предмета)**		**VIII**	**9**	**3-6**	**0-3**	**0**	**0**	**18**
38-40.1.	БИЗЖС8201	Управљање енерго-еколошким пројектима	Инжењерство заштите животне средине, Енергетика и процесна техника	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.2.	БИЗЖС8202	Припрема воде и третман отпадних вода у индустрији	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.3.	БИЗЖС8203	Соларна енергија	Енергетика и процесна техника, Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.4.	БИЗЖС8204	Енергетска ефикасност објеката	Енергетика и процесна техника, Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.5.	БИЗЖС8205	Депоновање отпада	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.6.	БИЗЖС8206	Машински елементи	Машинске конструкције и механизација	VIII	3	2	1	0	0	6
38-40.7.	БИЗЖС8207	Екодизајн	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.8.	БИЗЖС8208	Одабрана поглавља из хидрологије	Примењена механика	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.9.	БИЗЖС8209	Моделирање у инжењерству заштите животне средине	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.10.	БИЗЖС8210	Технологије рециклаже	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	Активна настава				Ост.	ЕСПБ
					П	В	ДОН	ИР		
38-40.11.	БИЗЖС8211	Одрживи развој моторних возила	Мотори и моторна возила	VIII	3	1	1	0	0	6
38-40.12.	БИЗЖС8212	Биоремедијација	Екологија, биогеографија и заштита животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6
38-40.13.	БИЗЖС8213	Основи токсиколошких анализа са елементима екотоксикологије	Примењена биологија	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.14.	БИЗЖС8214	Примењена ензимологија	Примењена биологија	VIII	3	2	0	0	0	6
38-40.15.	БИЗЖС8215	Атмосферски загађивачи	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6
38-40.16.	БИЗЖС8216	Хемијски третман отпада	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6
38-40.17.	БИЗЖС8217	Методе анализе загађујућих материја	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6
38-40.18.	БИЗЖС8218	Хемијске трансформације у животној средини и уклањање органских загађивача	Инжењерство заштите животне средине	VIII	3	1	1	0	0	6
41.	БИЗЖС8300	Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада	-	VIII	0	0	0	4	0	4
42.	БИЗЖС8400	Завршни (дипломски) рад	-	VIII	0	0	0	0	5	4

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Математика 1

Наставник/наставници: Лазић М. Мирјана, Грбовић М. Милица, Стојановић С. Ненад

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписан семестар

Циљ предмета

Упознавање студената са основним појмовима из аналитичке геометрије (векторска алгебра, површи и линије у простору), линеарна алгебре (системи линеарних једначина, матрице, детерминанте) и математичке анализе (функције, граничне вредности, изводи). Оспособљавање студената за решавање проблема и задатака из поменутих области уз употребу научних поступака и метода. Оспособљавање студената за праћење наставе из осталих предмета на студијама.

Исход предмета

Стицање неопходних теоријских знања и разумевање проблематике која се односи на аналитичку геометрију, линеарну алгебру и математичку анализу. Савладавање вештина и метода решавања задатака и проблема у овим областима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Аналитичка геометрија. Скуп слободних вектора у простору. Скаларни, векторски и мешовити производ вектора. Површи и линије у простору. Једначина равни. Једначина праве у простору. Једначина сфере. Алгебарске површи другог реда.

Линеарна алгебра. Матрице и детерминанте. Инверзна матрица. Системи линеарних алгебарских једначина. Гаусова метода елиминације.

Математичка анализа. Функције-основни појмови. Основне елементарна функције. Низови. Гранична вредност функције. Непрекидност функције. Диференцијални рачун. Дефиниција извода и диференцијала и њихово геометријско и механичко значење. Основна правила израчунавања извода и диференцијала. Изводи и диференцијали виших редова. Лопиталова правила. Тејлорова формула. Испитивање функција методом диференцијалног рачуна.

Практична настава

Програм вежби је идентичан програму теоријске наставе.

Литература

1. М. Петровић, Математика, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1994.
2. М. Ушћумлић, М. Трифуновић, П. Миличић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990.
3. М. Петровић-Торгашев, М. Лазић, Збирка решених задатака из Математике 1, Машински факултет, Крагујевац, 2003.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**4**	усмени испит	**50**
колоквијум-и	**46**		

Студијски програм: Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Инжењерска механика

Наставник: Јовичић Р. Гордана, Богдановић М. Гордана, Ракић М. Драган

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да студената оспособи за анализу техничких проблема кроз идеализоване моделе развијене у механици крутог тела као и да се оспособи за решавање примера који се срећу у техничкој пракси. Студент спроводи самосталну анализу са нагласком на физичком разумевању проблема.

Исход предмета

Стечена знања би требало да оспособе студенте за успешно разумевање техничких предмета који следе а чију основу представљају знања из области механике. Стечена знања би требало слушаоцу да појача способност за аналитичко дефинисање инжењерских проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи векторског рачуна. Основне величине и предмет проучавања механике. Основи статике, аксиоме. Везе и реакције веза. Момент силе за тачку и осу. Редукција силе на тачку и свођење система на једноставнији облик. Везе са трењем. Носачи, основни типови. Проста греда, конзола, рам. Основне статичке величине у попречном пресеку носача. Статички дијаграми. Кретање и координатни системи. Кретање тачке, брзина и убрзање. Њутнови закони кретања материјалне тачке. Основни облици кретања крутог тела: транслаторно, обртање око непомичне осе и раванско. Основни закони кретања материјалног система (крутог тела). Кретање средишта маса. Количина кретања, Момент количине кретања материјалног система, Закон промене количине кретања и Закон промене момента количине кретања.

Практична настава

Вежбе се изводе аудиторно и кроз израду домаћих радова које студент мора самостално да уради и презентира.

Литература

1. М. Мићуновић, М. Којић: Статика, Научна књига, Београд, 1987.
2. М. Којић, М. Мићуновић: Кинематика, Научна књига, Београд, 1988.
3. Д. Милосављевић: Кинематика – методичка збирка решених примера са изводима из теорије, Самостално издање аутора, Крагујевац, 1995.
4. М. Којић: Динамика – теорија и примери, Научна књига, Београд, 1985.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе и самостални домаћи радови.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**3**	усмени испит	**40**
домаћи радови	**12**		
колоквијум-и	**45**		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство /Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Рачунарски алати

Наставник: Грујовић А. Ненад, Ранковић М. Весна, Миловановић П. Владимир

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Овладавање основама рачунарских алата у вези пословне примене рачунара (Word, Excel), програмских језика FORTRAN и C, основамаVBA, и инжењерских рачунарских алата.

Исход предмета

Коришћење основних програма за пословну примену рачунара (Word , Excel), рад са програмским језицима FORTRAN и C, познавање основа VBA и инжењерских рачунарских алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Пословна примена рачунара и Интернет, Обрада текста. Табеларни рачун. Интернет. Обрада цртежа и слика. Програмирање FORTRAN, C. Основи програмског језика FORTRAN, Елементарне програмске структуре, Индексне променљиве, Подпрограми, Основи програмског језика C, Основна синтакса, Показивачи, Структуре података, Функције, Инжењерски рачунарски алати, Одабрани алгоритми. VBA програмирање.

Практична настава

Пословна примена рачунара и Интернет, Обрада текста, Табеларни рачун, Интернет, Обрада цртежа и слика, Програмирање FORTRAN, C, Основи програмског језика FORTRAN, Елементарне програмске структуре: Индексне променљиве, Подпрограми,Основи програмског језика C, Основна синтакса, Показивачи, Структуре података, Функције, Инжењерски рачунарски алати, Одабрани алгоритми, VBA програмирање.

Литература

1. Грујовић Н., Димитријевић В., Миливојевић Н.: Примена рачунара MS Office, Центар за информационе технологије, Машински факултет, Крагујевац, 2005.
2. Филиповић Н: Programski jezik C, Технички факултет Чачак, Чачак, 2003.
3. Парезановић Н.: Fortran 77, Научна књига, Београд, 1994.
4. Хенсен А.: Програмирање на језику C, Микрокњига, Београд, 1995.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Презентације у Power Point-у. Интерактивни рад са студентима. Дијалог.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**3**	усмени испит	**30**
практична настава	**17**		
колоквијум-и	**50**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Физика

Наставник: Радуловић М. Мирко

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 5

Услов: -

Циљ предмета

Овладавање теоријским и практичним знањима из области физике обухваћених предметом Физика: механика, молекуларна физика, електромагнетизам, геометријска оптика.

Исход предмета

Самостално извођење експерименталних вежби, схватање физичких појава и процеса обухваћених садржајем предмета Физика.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод: Предмет и подела физике. *Физичке величине*: међународни систем јединица, димензије физичких величина, скаларне и векторске физичке величине.

Механика: *Кинематика материјалне тачке*: брзина, убрзање, врсте кинематичких кретања. *Кинематика крутог тела*: угаона брзина, угаоно убрзање, линеарни елементи кретања тела при ротацији. *Динамика материјалне тачке*: основни закони динамике, сила и јачина гравитационог поља, силе трења, густина, закон одржања импулса, рад и снага силе, рад гравитационе силе, енергија механичког кретања, судари. *Динамика крутог тела*: центар масе, моменти инерције, силе и импулса, основна једначина динамике. *Статика*: услови мировања крутог тела, полуга. *Еластичне деформације чврстог тела*: истезање, смицање. *Механика флуида*: статика флуида, динамика идеалног флуида, динамика вискозног флуида. *Осцилаторно кретање*: линеарно хармонијско, пригушено, принудно. *Таласно кретање*: механички таласи, интерференција механичких таласа, одбијање и преламање механичких таласа, дифракција, звук, јачина звука, ухо, инфразвук, ултразвук.

Молекуларна физика: *Температура и топлота*: температура, ширење тела при загревању, количина топлоте, први закон термодинамике, рад гаса при промени његове запремине. *Динамика идеалног гаса*: гасни закони, једначина стања идеалног гаса, молекуларно-кинетичка теорија идеалних гасова, унутрашња енергија и специфична топлота идеалног гаса, Максвелова расподела молекула гаса по брзинама, адијабатски процес идеалног гаса. *Промена агрегатних стања*: међумолекуларне силе, прелазак из чврстог у течно агрегатно стање, прелазак из течног у гасовито агрегатно стање, дијаграм стања, реални гасови. *Претварање топлоте у рад*: рад код гасних процеса, термодинамички циклус, Карноов циклус, други закон термодинамике. *Преношење топлоте*: провођење топлоте, струјање топлоте.

Електромагнетизам: *Електростатика*: основни појмови, електрична сила и поље, флукс електричног поља и Гаусова теорема, рад силе електричног поља, електрични потенцијал и напон, проводник у електричном пољу, Миликенов оглед, електрични дипол, диелектрици у електричном пољу, капацитет раванског кондензатора, везивање кондензатора, енергија кондензатора. *Електричне струје у чврстим телима*: јачина и густина електричне струје, електромоторна сила, Омов закон, рад, снага и топлотно дејство електричне струје. *Магнетно поље у вакууму*: дејство магнетног поља на проводник са електричном струјом, дејство магнетног поља на затворену струјну контуру, магнетно поље електричне струје, флукс вектора магнетне индукције, магнетно поље струје у околини бесконачно дугог проводника кружног пресека, магнетно поље у торусу и бесконачно дугом соленоиду, Лапласова формула, сила интеракције два бесконачно дуга струјна проводника, Лоренцова сила, кретање наелектрисане честице у електричном и магнетном пољу, Томсонов оглед одређивања *e/m* електрона. *Магнетне особине супстанције*: врсте магнетика, јачина магнетног поља и магнетизација магнетика, магнетне особине атома и молекула, магнетне особине магнетика. *Електромагнетна индукција*: Фарадејев закон електромагнетне индукције, узајамна индукција и самоиндукција, енергија магнетног поља, наизменичне струје, трансформатори, електричне осцилације, електромагнетно поље, диполни електрични осцилатор, електромагнетни спектар.

Оптика: *Општи део*: природа светлости, фотометрија, закони одбијања светлости, тотална рефлексија, преламање светлости кроз планпаралелну плочу, преламање светлости кроз призму, дисперзија светлости. *Геометријска оптика*: огледала, сочива, недостаци сочива, оптички системи, фотоапарат, око, лупа, микро-скоп.

Практична настава

Лабораторијске вежбе: Одређивање густине чврстих и течних тела пикнометром. Одређивање убрзања Земљине теже математичким клатном. Одређивање коефицијента вискозности Стоксовом методом. Провера Шарловог закона: одређивање термичког коефицијента промене притиска. Одређивање топлотног капаци-тета калориметра. Провера Омовог закона једносмерне струје. Одређивање електрохемијског еквивалента бакра електролизом. Промена потенцијала дуж линеарног проводника. Провера линеарне зависности јачине струје од напона. Одређивање жижне даљине сочива.

Литература

1. Владимир Пејчев: *Физика за студенте хемије и биологије*, Крагујевац 1996.
2. В. Дамјановић, С. Дрндаревић и С. Калезић: *Физичка мерења*, Београд 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**40**	усмени испит	**30**
Колоквијуми	**15 + 15**		
Семинари			

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војно-индустријско инжењерство / Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Енглески језик 1

Наставник: Стефановић Д. Сандра

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 4

Услов: нема

Циљ предмета

Усвајање стручног вокабулара, овладавање граматичким јединицама, самостално писмено и усмено изражавање.

Исход предмета

Омогућавање студентима да користе страну литературу (на енглеском језику) да презентују резултате рада и истраживања на енглеском језику.

Садржај предмета

Обрада одређеног броја текстова везаних за струку. Упознавање студената са специфичним структурама техничког језика. Проширивање вокабулара техничким терминима. Коришћење стручне литературе и речника. Систематизација граматичке грађе: времена, кондиционалне, временске и релативне реченице, употреба партиципа, инфинитива и герунда, пасивне конструкције, множина именица страног порекла.

Литература

1. Georgeta Rata, Sandra Stefanovic, (2010). *English for Mechanical Engineers,* издавач Машински факултет у Крагујевцу, (ISBN 978-86-86663-55-9)
2. Речници општи и стручни, Енглеско – српско-хрватски технички речник, Привредни преглед Београд 1973,
3. Граматика енглеског језика

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**60**
колоквијум-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи биологије

Наставник/наставници: Станковић С. Милан, Петровић С. Ана

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 5

Услов: уписана прва година студијског програма

Циљ предмета

Предмет Основи биологије има за циљ упознавање студената са основним појмовима и принципима биологије живог света који ће им омогућити савладавање и примену неопходних знања из области екологије и заштите животне средине.

Исход предмета

Разумевање фундаменталног концепта биолошких наука. Овладавање биолошком терминологијом и разумевање међусобних односа структура и функција живих бића. Познавање концепта разноврсности и класификације живог света.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција појма и подела биологије. Опште карактеристике живог света. Биолошка организација живог света. Основне карактеристике грађе и функције ћелије. Особине живих бића (рађање, раст и развој, исхрана, дисање, старење и умирање). Концепт метаболизма и упознавање са основним процесима метаболизма. Органи и органски системи биљака и животиња и њихове карактеристике. Разноврсност живог света и основни принципи класификације живог света. Основне биолошке карактеристике одабраних група живих бића. Примена биолошких сазнања са различитих аспеката технике и технологије.

Практична настава

Практични задаци према концепту теоријске наставе.

Литература

1. Николић Т. (2013). Систематска ботаника – разноликост и еволуција биљног свијета. Алфа д.д., Загреб.
2. Петров Б. (2012). Основи зоологије. Скрипта 2012.
3. Радовић И, Петров Б. (1999). Разноврсност живота I - Структура и функција, Биолошки факултет, Београд, 1999.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, power-point презентације, теренске и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
практична настава	**5**	усмени испит	**60**
колоквијум-и		.....	
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Математика 2

Наставник/наставници: Станић П. Марија, Павловић В. Мирјана, Томовић В. Татјана

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписан семестар

Циљ предмета

Упознавање студената са основним појмовима из математичке анализе (неодређени и одређени интеграл, диференцијалне једначине, реалне функције више независно променљивих). Оспособљавање студената за решавање проблема и задатака из поменутих области уз употребу научних поступака и метода. Оспособљавање студената за праћење наставе из осталих предмета на студијама.

Исход предмета

Стицање неопходних теоријских знања и разумевање проблематике која се односи на елементе математичке анализе. Савладавање вештина и метода решавања задатака и проблема у овој области.

Садржај предмета

Теоријска настава

Интеграли. Примитивна функција и неодређени интеграл. Основне методе интеграције. Интеграција рационалних функција. Интегралне суме и одређени интеграл. Особине одређеног интеграла. Веза између одређеног и неодређеног интеграла. Примене одређеног интеграла. Несвојствени интеграл. **Диференцијалне једначине**. Основни појмови. Кошијев проблем и егзистенција решења. Диференцијалне једначине првог реда. Једначина која раздваја променљиве. Хомогена диференцијална једначина. Линеарна диференцијална једначина. Бернулијева диференцијална једначина. Једначина са тоталним диференцијалом. Диференцијалне једначине вишег реда. Диференцијалне једначине вишег реда којима се може снизити ред. Линеарне диференцијалне једначине вишег реда. **Реалне функције више независно променљивих**. Метрички простори. Гранична вредност и непрекидност. Парцијални изводи. Тотални диференцијал. Изводи и диференцијали вишег реда. Екстремне вредности функција више независно променљивих.

Практична настава

Програм вежби је идентичан програму теоријске наставе

Литература

1. М. Ушћумлић, М. Трифуновић, П. Миличић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990.
2. М. Петровић-Торгашев, М. Лазић, Збирка решених задатака из Математике 1, Машински факултет, Крагујевац, 2003.
3. М. Ушћумлић, П. Миличић, Збирка задатака из више математике, Научна књига, Београд, 1979.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	Завршни испит	**поена**
активност у току предавања	**4**	усмени испит	**50**
колоквијум-и	**46**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основе екологије и заштите животне средине

Наставник/наставници: Симић М. Владица

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 5

Услов: уписан други семестар студијског програма

Циљ предмета

Циљ овог предмета је упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима из области екологије као науке и проблематике којом се она бави; као и стицање знања из области заштите животне средине кроз различите аспекте угрожавања животне средине.

Исход предмета

Студенти ће бити оспособљени да савладају основну еколошку терминологију, као и усвајање знања о основним еколошким принципима и екосистему као функционалној јединици, протицању енергије и кружењу материје. Упознавање са глобалним еколошким проблемима, оспособљеност препознавања основних облика угрожавања животне средине и предузимање адекватних мера заштите.

Садржај предмета

Теоријска настава

Настанак и развој екологије. Област истраживања, дефиниција, историјат и развојне фазе екологије. Подела екологије и гране екологије - екологија биљака, екологија, животиња, екологија човека. Живи свет на Земљи, порекло и еволуција и разноврсност живог света. Нивои организације живота на Земљи. Животна средина као комплекс еколошких фактора. Еколошка ниша и животна форма. Популација – дефиниција и основе карактеристике. Биоценологија – структура биоценозе. Концепција екосистема – састав, структура и метаболизам екосистема. Биогеографија – тропски биоми, екосистеми умерених зона, екосистеми поларних области. Узајамни однос човека и биосфере. Загађење животне средине. Заштита животне средине и унапређење животне средине. Глобални еколошки проблеми. Недостатак пијаће воде. Недостатак енергије. Природни хазарди. Раст људске популације. Губитак биолошке разноврсности.

Практична настава

Практични задаци према концепту теоријске наставе.

Литература

1. Биби А., Бренан М. (2008). Основе екологије. Еколошки принципи и проблеми заштите животне средине. Клио: Београд, 690 стр.
2. Пешић, С. (2011). Основи екологије. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, 303 стр.
3. Симић, В., Симић, С. (2012). Екологија копнених вода. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет и Универзитет у Београду, Биолошки факултет, 304 стр.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе Предавања, power-point презентације, теренске и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**5**	усмени испит	**60**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Општа и неорганска хемија

Наставник/наставници: Рајковић Р. Снежана, Јевтић В. Верица, Раденковић Д. Славко

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање општег знања из области хемије и увођење студената техничких наука у основе и законитости хемијских принципа и њихове примена у решавању задатака у инжењерству заштите животне средине.

Исход предмета

Након одслушаног и положеног испита, студент ће моћи да: дефинише и примени основна знања из области опште, неорганске и физичке хемије и разуме процесе хемијских реакција која се јављају у области инжењерских наука. Поред тога студент ће бити оспособљен да самостално изводи експерименте и на основу експерименталних резултата анализира хемијско понашање елемената и њихових неорганских једињења.

Садржај предмета

Теоријска настава.

Природне науке и хемија. Основне карактеристике агрегатних стања материје. Основни појмови хемије. Врсте супстанци. Хемијски елементи и једињења. Основни хемијски закони. Идеални и реални гас: Закони за идеални гас. Структура атома. Релативна атомска и молекулска маса. Појам мола, моларне масе и моларне запремине. Периодни систем елемената. Хемијске везе, међумолекулске интеракције. Типови неорганских једињења. Типови хемијских реакција. Брзина хемијске реакције; закон о дејству маса. Кинетика хемијских реакција првог реда. Сложене хемијске реакције и њихове кинетичке карактеристике. Arrhenius-ова једначина. Први закон термодинамике. Енталпија; топлота хемијских реакција. Други закон термодинамике. Ентропија; температурска зависност ентропије; ентропија идеалног гаса. Helmholtz-ова енергија и Gibbs-ова енергија. Промена Gibbs-ове енергије у хемијској реакцији; константа равнотеже хемијске равнотеже. Зависност константе равнотеже од температуре. Дисперзни системи. Раствори. Особине разблажених раствора. Раствори електролита. Колоидно-дисперзиони системи. Протолитичке равнотеже у растворима. Киселине и базе. pH вредност. Хидролиза. Пуфери. Јонске равнотеже у растворима слабо растворних електролита. Редокс-реакције. Галвански спрег и термодинамика електродних потенцијала. Нернстова једначина. Електролиза. Хемија елемената, налажење у природи, особине, неорганска једињења, примена.

Практична настава.

Основни лабораторијски прибори и основне лабораторијске операције. Особине гасова. Раствори. Киселине, базе и соли. Хемијска кинетика. Хемијска равнотежа. Равнотеже у растворима електролита. pH вредност. Хидролиза. Пуфери. Оксидо-редукција. Хемијска термодинамика. Опште особине елемента.

Литература

1. С. Трифуновић, Т. Сабо, З. Тодоровић, Општа хемија, Хемијски факултет, Универзитет у Београду, 2014
2. Р. Јелић, Неорганска хемија –за студенте фармације, Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу, 2016
3. С. Ђорђевић, В. Дражић, Физичка хемија, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2010
4. С. Рајковић, М. Ђуран, Практикум из неорганске хемије, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2013
5. В. Јевтић, Практикум из хемије за студенте физике, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2018

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 45**

Методе извођења наставе

Предавања. Лабораторијске и рачунске вежбе. Консултације, заједничке и индивидуалне. Током семестра студенти су обавезни да присуствују предавањима, лабораторијским и рачунским вежбама.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**60**
практична настава	**15**	усмени испит	
колоквијум-и	**20**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство/ Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Техничко цртање са компјутерском графиком

Наставник: Ивановић Т. Лозица, Ерић Д. Милан, Матејић С. Милош

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 7

Услов: Нема

Циљ предмета

Предмет даје основна знања из представљања машинских делова и других техничких облика на цртежу у равни и простору користећи ручно скицирање и цртање, као и рачунарску графику.

Исход предмета

Знања која стиче студент када положи овај предмет омогућавају му самосталну израду и читање техничких цртежа машинских делова и склопова, применом традиционалних алата и рачунара. Студент је развио способности коришћења рачунарске графике као средства за комуникацију у коме су идеје изражене јасно и у складу са стандардима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основна знања из нацртне геометрије. Конструкција сложених линија. Појам пројицирања и цртање машинских делова у три правоугле пројекције. Аксонометријско приказивање делова и склопова. Пресеци тела и равни. Материјали у машинству и њихово означавање на техничким цртежима. Котирање и дефинисање храпавости површина. Толеранције. Приказивање машинских делова. Машинско скицирање и снимање машинских делова. Израда цртежа склопа и детаља. Основи CAD-а. Цртање машинских и других облика уз помоћ рачунара у равни и простору. Коришћење готових софтверских пакета за цртање.

Практична настава

Израда задатака из нацртне геометрије и техничког цртања. Приказивање машинских делова у потребном броју пројекција дефинисаних димензионо и обрадно, скицирање и снимање машинских делова, израда цртежа склопа и детаља. Цртање машинских и других облика помоћу рачунара у равни. Коришћење готових софтверских пакета за цртање.

Литература

1. Ивановић Л., Техничко цртање са компјутерском графиком, ауторизована предавања (скрипта), 2008.
2. Ивановић Л., Ерић М., Техничко цртање са компјутерском графиком - практикум , Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.
3. Милојевић З., Рацков М., Кузмановић С., Кнежевић И., Навалушић С., Ивановић Л., Вереш М., Марковић Б., Израда конструкционе документације, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 2015.
4. Пантелић Т., Техничко цртање, Грађевинска књига, Београд, 1980.
5. Омура Г., Бентон Б., AutoCAD 2017 и AutoCAD 2017 LT, Микро књига, Београд, 2017.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе у лабораторији као и кроз самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације из области нацртне геометрије, техничког цртања и компјутерске графике, а кроз вежбе студенти самостално раде одређени број примера из наведених области.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени или усмени испит	**30**
практична настава	**20**		
колоквијум-и	**45**		
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Одрживи развој

Наставник/наставници: Кончаловић Н. Давор, Јовановић Б. Саша

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 4

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са тренутним стањем на пољу одрживог развоја, као и циљевима одрживог развоја. Студент се такође упознаје са могућим исходима појединачних сценарија одрживог тј. неодрживог развоја, начинима на који трошимо и трансформишемо енергију, начинима на које користимо ресурсе, као и одређеним контроверзама из области одрживог развоја. Концепт одрживог развоја се разматра кроз техничке, еколошке, економске, правне и друштвене аспекте одрживости.

Исход предмета

Студент разуме концепт одрживог развоја и важност појединачних циљева одрживог развоја. Студент разуме појаву глобалних климатских промена, утицај прекомерне потрошње материјалних и енергетских ресурса, утицај производње и трансформације енергије на животну средину, као и последице неадекватног управљања отпадом. Студент адекватно перципира значај смањења нашег утицаја на животну средину, посебно кроз призму опасности од климатских промена. Студент разуме и могућности које су нам на располагању како би се смањио негативан утицај људске врсте на животну средину.

Студент може самостално предложити адекватно и конкретно (инжењерско) решење за уочени проблем везан за одрживи развој.

Садржај предмета

Теоријска настава

Одрживи развој. Циљеви одрживог развоја. Климатске промене. Могућност утицаја на успоравање климатских промена и минимизацију њихових негативних ефеката путем имплементације принципа одрживог развоја. Постојећа инжењерска решења. Инжењерски изазови на путу ка одрживом развоју.

Аудиторне вежбе

Рад на вежбама укључује дебате, role-play (играње улога), кратке лекције, групни рад, интерактивни приступ оријентисан ка решавању проблема. Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних асистената/сарадника израдити пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ пролазак студента кроз нека од контроверзних питања/проблема одрживог развоја. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета.

Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената.

Литература

1. Давор Кончаловић, Енергија и одрживи развој, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ISBN 978-86-6335-076-2, 2020.
2. М. Ђукановић: Животна средина и одрживи развој, Елит, Београд, 1996.
3. Jeffrey D. Sachs, Ki-moon Ban, The Age of Sustainable Development, Columbia University Press, 2015.
4. P.P. Rogers, K.F. Jalal, J.A. Boyd: An introduction to sustainable development, The Continuing Education Division, Harvard University, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања у учионици помоћу мултимедијалних садржаја и презентација. Нагласак на интеракцији са студентима. Вежбе у учионици, нагласак на интеракцији са студентима. Израда семинарског рада у групама од 3 до 5 студената. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена **70**	**Завршни испит**	поена **30**
активност у току предавања и вежби	**10**	писмени испит	-
колоквијум-и	**2 x 20 = 40**	усмени испт	**30**
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Статистика у инжењерству

Наставник: Тадић П. Данијела, Тадић У. Бранко, Ћатић М. Добривоје

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студент разуме и научи примену статистичких метода за решавање различитих проблема.

Исход предмета

Студент треба да уме да прикупља податке, да их складишти на одговарајући начин и да зна да дизајнира репрезентативни узорак који ће даље да анализира. Од студента се очекује да зна да изабере одговарајуће статистичке методе и да их планира за решавање различитих класа проблема. Резултат који се добија у статистичкој анализи података, студент треба да зна да продискутује.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефинисање основних појмова, правила и теорема теорије вероватноће. Случајне променљиве и одређивање њихових карактеристика. Извори статистичких података, опис и графичко представљање података. Мере концетрације и мере дисперзије. Интервалне оцене за основне статистичке параметре (средина, пропорција и варијанса популације) и изведене статистике параметре (разлика средина, разлика пропорција и однос варијанси). Тестирање статистичких хипотеза за основне и изведене статистичке параметре. статистичка параметра за велики узорак: средина, пропорција и варијанса популације. Тестирање непараметарских хипотеза: (1) табела контингенције и (2) хи-квадрат тест. Регресиона и корелациона анализа. Вишеструка линеарна регресиона и корелациона анализа.

Практична настава

Аудиторне вежбе у мањим групама.

Литература

1. Тадић Д., Тадић Б., Милановић Д., *Статистичке методе за управљачке и инжењерске проблеме*, Универзитет у Крагујевцу Факултет инжењерских наука, 2014. ISBN:978-86-6335-009-0
2. Вукадиновић, С., Поповић, Ј., *Збирка решених задатака из математичке статистике*, Научна књига, Београд, 1987. ISBN:86-23-20020-3

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања и део вежби се изводе екс катедра презентацијом наставних садржаја. Већи део вежби се реализују у раду са малим групама у лабораторијама коришћењем одговарајућих софтверских програма као што су: Excel, Statistica, Minitab и др.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**25**
практична настава	**10**	усмени испт	**15**
колоквијум-и	**40**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Технички материјали

Наставник/наставници: Лазић Н. Вукић, Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Живић Т. Фатима, Давинић Љ. Александар***

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 5

Услов:-

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање неопходних знања важних за правилну примену техничких материјала у пракси. У оквиру овог предмета студенти ће бити упознати са различитим врстама материјала (погонским, металним, неметалним) и њиховом понашању при деловању спољашњих утицаја (оптерећење, температура, средина итд.), добијању и утицају на животну средину, као и применама материјала у различитим гранама технике.

Исход предмета

На бази усвојених знања студенти треба да стекну основу за даље студије и оспособе се за ефикасан избор материјала и адекватних метода испитивања материјала.

Садржај предмета

Теоријска настава

Особине и подела материјала. Добијање, особине, заштита и примена:металних материјала – феро легура (челици, ливена гвожђа), обојених метала (бакар, алуминијум, титан и други и њихове легуре), полимерних материјала (пластика и гума), композитних материјала, керамике, стакла, дрвета, камена, грађевинског материјала (агрегати, везива, малтери, бетони, керамички материјали, ватростални материјали, стакло, хидро и термоизолациони материјали), електротехничких материјала (проводници, суперпроводници, полупроводници, диелектрици, магнетни материјали). Енергенти (горива): врсте горива, њихове особине и примена; основе процеса сагоревања и еколошки аспект примене горива у енергетици, индустрији и транспорту. Мазива: основе триболошких процеса и теорије подмазивања, општа подела и примена мазива у индустрији и транспорту, рециклирање мазива. Средства за хлађење: Вода за индустријске процесе, расхладне течности мотора СУС, СХП у обради метала резањем, радни флуиди у фриго-техници. Избор материјала – еколошки аспекти избора материјала, еколошки атрибути материјала.

Практична настава

Испитивање затезањем металних и неметалних материјала. Испитивање притискивањем (ливених гвожђа, месинга, керамика, камена). Одређивање модула еластичности. Испитивање ударне жилавости метала. Мерење тврдоће. Заморна и технолошка испитивања. Испитивање неких електричних особина материјала (електрична проводност, магнетичност). Одређивање топлотне моћи чврстих течних и гасовитих горива. Одређивање тачке паљења течних горива. Мерење издувне емисије аутомобила. Остала испитивања.

Литература

1. Јовановић М., Лазић В., Арсић Д.: *Наука о материјалима I*, ФИН, Крагујевац, 2017.
2. Мурављов М.: *Грађевински материјали*, Грађевинска књига, Београд, 2007.
3. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н., *Машински материјали*, МФКГ, 2003.
4. Трифуновић П., Токалић Р., Ђукановић. Н.: *Матерцијали у рударству*, РГФ Београд, 2009.
5. Осмокровић П., *Електротехнички материјали*, Академска мисао, Београд, 2003.
6. Радовановић, М.: *Горива*, Машински факултет, Београд, 1994.
7. Веиновић С., Пешић, Р. , Петковић, С., *Моторна возила и моторни погонски материјали*, ФИН, КГ 2017.
8. Рац А., *Погонске материје-мазива*, Машински факултет, Београд, 1994.
9. Кузмановић Љ., *Погонски материјали-лабораторијски приручник*, Машински факултет Крагујевац, 1973.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**4**	писмени/усмени испит	**30**
практична настава	**10**		
колоквијум-и	**45**		
семинар-и	**11**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Органска хемија са биохемијом

Наставник/наставници: Владимир П. Петровић, Владимир Б. Михаиловић

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти стекну и утврде неопходна знања о структури, номенклатури, синтези и карактеристичним реакцијама основних класа органских једињења да би затим, након усвајања ових знања, могли лакше да савладају и хемијске особине сложенијих органских једињења, пре свега биомолекула. Студент треба да се упозна са најважнијим класама биомолекула и улогом коју ови молекули имају у природи.

Исход предмета

После завршеног курса и положеног испита из Органске хемије са биохемијом очекује се да студент може разумети физичко-хемијске особине органских једињења и именовати их према IUPAC-овој номенклатури. Такође би требало очекивати да ће стећи неопходна знања која се односе на трансформације функционалних група и механизме органских реакција, и да ће моћи самостално да се баве анализом, синтезом и изоловањем једноставних и сложенијих органских једињења.

Садржај предмета

Теоријска настава

Алкани, алкени, алкини и диени: номенклатура, добијање и реакције. Алкил халогениди: номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Бензен, основни и кондензовани арени: номенклатура, добијање и реакције. Алкохоли, етри и епоксиди: номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Феноли, тиоли и сулфиди: номенклатура, добијање и реакције. Алдехиди и кетони: номенклатура, добијање и реакције. Моно- и дикарбоксилне киселине: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Деривати карбоксилних киселина: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Хетероцикли: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције. Амини: подела, номенклатура, физичка својства, добијање и реакције, базност амина, реакције (алкиловање, превођење у амиде, сулфоновање ароматичних амина, супституција у прстену ароматичних амина, реакције са азотастом киселином). Преглед хемијских структура, особина и хемијских реакција аминокиселина. Структурне и функционалне особине протеина. Ензими – структура, подела и значај. Преглед хемијских структура и функција нуклеинских киселина. Угљени хидрати: структура, физичке и хемијске особина и њихов значај. Липиди: подела, хемијске особине неутралних масти и фосфолипида и њихова улога у живом свету. Основе енергетског метаболизма.

Практична настава (Лабораторијске вежбе):
Експерименталне вежбе обухватају упознавање са основним лабораторијским техникама као и извођење карактеристичних реакција сваке класе органских једињења које су предвиђене планом и програмом, као и хемијске особине и доказне реакције аминокиселина, протеина, угљених хидрата и триацилглицерола .

Литература

1. K.P.C, Vollhardt., N.E.Schore: Органска хемија - структура и функција, Дата статус, Београд, 2004.
2. Зорица Д. Петровић, Зоран Мараковић, Душица Симијоновић, Владимир П. Петровић: Практикум и репетиторијум из органске хемије 2, ПМФ-Крагујевац, 2020.
3. Марковић З., Петровић З., Јоксовић Љ., Практикум из органске хемије, ПМФ-Крагујевац, 1996.
4. С. Солујић, Ј. Стојановић, Општа биохемија, ПМФ Универзитета у Крагујевцу, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 45**

Методе извођења наставе

предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**40**
практична настава	**5**	усмени испт	
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Термодинамика

Наставници: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак, Николић М. Данијела

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 7

Услов: нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са основама понашања термодинамичког система и процесима трансформације енергије. Примењујући теорију Првог и Другог закона Термодинамике, студенти треба да стекну потребна знања о квазистатичким и неквазистатичким променама стања идеалног и реалног гаса, деснокретним и левокретним кружним процесима.

Исход предмета

Студент упознаје величине стања термодинамичког система, понашање идеалног гаса. Способан је да уочи врсту промене стања идеалног и реалног гаса, да формира кружни процес и да израчуна његов степен искоришћења. Способан је да очита величине стања двофазне материје (гас-течност) и да израчуна размењене количине топлоте и радове. Студент је у стању да експериментално измери температуру, коришћењем различитих термометријских особина.

Садржај предмета

Теоријска настава

Термодинамички систем. Притисак, температура, унутрашња енергија, рад, топлота. Идеалан гас. Једначина стања. Специфична топлота. Смеше идеалних гасова. Први закон Термодинамике. Енталпија. Технички рад. Квазистатички и неквазистатички термодинамички процеси. Политропске промене стања идеалних гасова. Други закон Термодинамике. Ентропија. Повратне и неповратне промене стања. Карноов деснокретни кружни процес са идеалним гасом. Ексергија. Термодинамички потенцијали. Реалан гас. Водена пара. Кружни процеси клипних мотора и гасних турбина. Кружни процеси парних турбина. Когенерација.

Практична настава:

Аудиторне вежбе: израда задатака из различитих области Термодинамике. Лабораторијске вежбе: мерење температуре.

Литература

1. Бојић, М., Термодинамика, Машински факултет у Крагујевцу, 2011.
2. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, Машински факултет у Крагујевцу, 1987.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања+ аудиторне и лабораторијске вежбе, колоквијуми-задаци (2), колоквијум-теорија (2), испит (усмени)

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
практична настава	**10**	усмени испит	**20**
колоквијум-и	**45**		
семинар-и			

Студијски програм: Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Пројектовање рачунаром

Наставник: Јовичић М. Небојша, Девеџић Б. Горан, Бошковић Б. Горан

Статус предмета: Обавезан за више студијских програма

Број ЕСПБ: 5

Услов: Рачунарски алати и Техничко цртање са компјутерском графиком

Циљ предмета

Упознати и заинтересовати студенте са савременим могућностима примене рачунара у процесу пројектовању компонената и постројења типичних система урбане инфрастуктуре. Оспособити студенте да моделирају делове, склопове и генеришу техничку документацију у изабраном CAD софтверу. Упознати студенте са могућностима примене рачунара за анализе конструкција (CAE), симулације рада (кинематске, динамичке, ...), визуелизацију, примену стандарда и повезивање модела. Заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће:

- бити упознат са могућностима примене рачунара у процесу пројектовања компонената и постројења урбане инфрастуктуре;
- бити оспособљен да самостално моделира делове (компоненте), склопове (постројења) и да израђује одговарајућу техничку документацију применом рачунара;
- знати да користе стандарде за пројектовање компонената урбане инфраструктуре,
- бити упознат са могућностима прорачуна напонских и деформационих стања моделираног дела (компоненте).
- бити у могућности да компетентно презентује моделиране 3Д објекте и системе коришћењем модерних мултимедијалних алата.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Увод. Предности и основне карактеристике примене рачунара у фазама пројектовања типичних градских инфраструктурних система (водоводи, гасоводи, топловоди, …). Моделирање 3Д објеката (компонента), склопова (постројења) и техничке документације. Коришћење стандарда. Могућности спровођења брзих напонских анализа и симулације рада типичних компонената и постројења.

Практична настава:

Израда задатака из области: Моделирање делова (скице, ограничавање, моделске форме (енгл. "features"), комбиновање моделских форми, параметарско моделирање...), моделирање склопова, израда цртежа и остале документације. Мултимедијална презентација 3Д објеката.

Литература

1. Девеџић Г., Ј. Максић, С. Ћуковић, С. Петровић: "3D моделирање производа – методичка збирка задатака", Машински факултет, ЦИРПИС центар, Крагујевац, 2009
2. Tickoo S., Singh V., CATIA za mašinske inženjere, Mikroknjiga, 2009

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**30**	завршни испит	**30**
пројектни задатак	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Безбедност и здравље на раду

Наставник: Мачужић Д. Иван, Марко Ј. Ђапан

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Предмет подразумева интегрисани приступ проблемима безбедности и здравља на раду са посебним освртом на процену и управљање ризицима на радном месту. Омогућава студенту да разуме значај ове области, стекне основна теоријска и практична знања и да овлада коришћењем савремених инжењерских алата за спровођење анализа и процена. Студент се упознаје са основним изворима опасности и штетности на раду начинима за њихову елиминацију или смањење штетног утицаја. Посебна пажња се ставља на практичан и самосталан рад студента и анализу реалних проблема.

Исход предмета

Стечена знања студенту омогућавају да се активно укључи у рад у широком спектру делатности везаних за функције безбедности у производним и пословним системима уопште. Обзиром на интегрални прилаз проблему безбедности и ризика на радном месту стечена знања омогућавају студентима да раде у веома различитим окружењима и делатностима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у безбедност и здравље на раду. Основни појмови, њихове везе и интеракције. Систем безбедности и здравља на раду. Појам ризика. Процена ризика на радном месту, основни алати, технике и методе. Основни извори опасности и штетности у радној средини. Механичке опасности. Електричне опасности, опасности од пожара и експлозије. Савремени системи безбедности на машинама. Опасности од средстава унутрашњег транспорта. Хемијске штетности и опасне материје. Физичке штетности, бука и вибрације. Ергономија на радном месту и ергономске штетности. Микроклиматске штетности. Здравствени аспекти рада, МСД, стрес. Средства и опрема за личну заштиту. Системи за блокаду извора енергије.

Практична настава

Савремени безбедносни системи, Идентификација и процена ризика на реалним системима, Практична процена ризика за реална радна места

Литература

1. Мачужић И., Тодоровић П., Ђапан М., *Безбедност на раду*, скрипта (Безбедност и здравље на раду, књига 1 и 2, Машински факултет Крагујевац, 2009.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад, преглед радова.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**50**		
семинар-и	**10**		

Студијски програм : Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство

Назив предмета: Електротехника са електроником

Наставник: Радуловић Ј. Јасна

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти упознају фундаменталне теоријске законе електротехнике и електронике. У оквиру Лабораторијских вежби врши се обука за коришћење разноврсних електричних мерних инструмената

Исход предмета

Студенти су стекли основна теоријска и практична знања из наставних области предвиђених програмом

Садржај предмета

Теоријска настава

Електростатика. Кулонов закон. Електрично поље. Гаусов закон. Електростатичка индукција. Кондензатори. Диелектрици у електростатичком пољу. **Сталне једносмерне струје**. Електрична струја. Електрична кола. Први и други Кирхофов закон. Методе решавања електричних мрежа. **Електромагнетизам**. Електромагнетна сила. Био-Саваров закон. Амперов закон. Закон о конзервацији магнетног флукса. Магнетно поље у материјалној средини. Магнетна кола. Фардејев закон. **Наизменичне струје**. Фазорско и комплексно представљање наизменичних величина. RLC коло. Методе за решавање ел. мрежа наизменичне струје. Трофазни системи. **Електричне машине**. Трансформатори. Електрични генератори. Електрични мотори. **Електроника**. P-N спој. Полупроводничке диоде. Транзистори. Интегрисана кола. Електронски појачавачи. Усмерачи, стабилизатори напона. Операциони појачавачи. Основна логичка кола.

Практична настава

Лабораторијске вежбе: Омов закон, Кирхофови закон, Трансформатор, Основни електронски елементи и кола.

Литература

1. Радуловић, Ј.: Електротехника са електроником, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.
2. Петронијевић, Ж.: Електротехника, Научна књига, Београд, 1986.
3. Радуловић, Ј.: Електротехника са електроником – практикум за лабораторијске вежбе, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.
4. Радуловић, Ј.: Електротехника са електроником – збирка задатака, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
улазни тест	**5**	усмени испит	**30**
лабораторијске вежбе	**20**		
колоквијум-и	**40**	.....	
активност у току предавања	**5**		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Механика флуида

Наставник: Савић Р. Слободан, Миловановић М. Добрица

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 7

Услов: нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је да се студенти упознају са основним законима мировања и кретања флуида и буду оспособљени да стечена знања примене у решавању практичних проблема из области примењене механике флуида.

Исход предмета

Студент је оспособљен да: разуме законе мировања и струјања флуида, препознаје могућност њихове техничко-технолошке примене, самостално обавља једноставније прорачуне из области примењене механике флуида, као и да са успехом прати садржаје других, сродних предмета.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Физичка својства флуида и силе које делују на флуид. Мировање флуида. Кинематика флуида. Динамика савршеног флуида. Динамика вискозног флуида. Теорија сличности и димензијска анализа. Турбулентно струјање. Динамика једнодимензијских струјања. Основи теорије хидрауличних отпора. Хидраулични прорачун цевовода. Хидраулични удар. Истицање флуида кроз отворе. Компоненте хидрауличких и пнеуматичких система.

Практична настава

У оквиру аудиторних вежби студенти се оспособљавају да стечена теоријска знања примене у решавању конкретних проблема који се јављају при мировању и кретању течности и гасова.

На лабораторијским вежбама врши се експериментално одређивање: карактеристике бленде (баждарење бленде која је уграђена у потисном цевоводу инсталације), коефицијента отпора услед трења и коефицијента отпора вентила.

Литература

1. Обровић, Б.: Механика флуида, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
2. Ворошец, К., Обрадовић, Н.: Механика флуида, Грађевинска књига, Београд, 1976.
3. Обровић, Б., Савић, С.: Хидраулика - основи, Машински факултет, Крагујевац, 2005.
4. Обровић, Б., Миловановић, М.: Механика флуида - Збирка задатака, Машински факултет, Крагујевац, 1997.
5. Обровић, Б., Савић, С.: Збирка решених задатака из Механике флуида - основни курс, Машински факултет, Крагујевац, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**30**
одбрањен елаборат са лабораторијских вежби	**5**		
колоквијуми, тестови	**60**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Машинско инжењерство

Назив предмета: Основе процесних апарата и постројења

Наставник: Деспотовић З. Милан

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета "Основе процесних апарата и постројења" је да студент:

- упозна различите облике технолошких процеса, процесних апарата и постројења, и детаљније проучи основне,
- овлада процедуром прорачуна технолошких операција и димензионисања опреме за те операције.

Исход предмета

Теоријска и практична знања из технолошких процеса, процесних апарата и постројења.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод; Механичке операције, ситњење чврстих материјала, дробилице, млинови, класификација чврстог материјала према величини зрна, сита, ситовна анализа; Хидромеханичке операције, течни и гасовити хетерогени системи, таложење, хидродинамичка класификација, филтрирање, центрифугирање, мешање; Пречишћавање, циклони, скрубери; Дифузионе операције, класификација, молекуларна дифузија, конвективна дифузија; Услови термодинамичке равнотеже, правило фаза; Материјални биланс, погонска сила, метод прорачуна апарата.

Литература

1. Ворођец Д.: Технолошке операције, Машински факултет Београд, 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, преглед радова, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	завршни испит	**30**
практична настава			
колоквијум-и	**45**		
пројекат	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Енергија и животна средина

Наставник: Лукић С. Небојша, Јовичић М. Небојша, Николић М. Данијела, Кончаловић Н. Давор, Бошковић Б. Горан *

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са принципима потрошње и трансформације енергије, расположивим резервама фосилних горива, реалним коефицијентима ефикасности претварања једног у други вид енергије. Упознавање са утицајем метода и постројења за коришћење и трансформацију енергије на животну средину и проблем глобалног загревања.

Исход предмета

Студент упознаје све видове расположиве енергије, могућност и ефикасност њене трансформације. Студент упознаје утицај производње и трансформације енергије на животну средину. Студент схвата значај смањења загађења животне средине, посебно, кроз призму опасности од глобалног загревања.

Садржај предмета

Теоријска настава

Енергија. Резерве фосилних горива. Ефикасност различитих метода конверзије енергије. Електрична енергија и њено складиштење. Електране на фосилна горива. Нуклеарне електране. Обновљиви извори енергије. Транспорт. Утицај потрошње енергије на животну средину. Глобално загревање.

Практична настава

Самостални рад: израда семинарског рада из предметне области. Обилазак и упознавање са лабораторијом, опционо лабораторијске вежбе.

Литература

1. Fay A.J., Golomb S.D., ENERGY AND THE ENVIRONMENT, Oxford University Press, 2002. – превод на српски
2. Д. Кончаловић; Енергија и одрживи развој, Факултет инжењерских наука, 2020
3. Лукић Небојша, Данијела Николић, Кончаловић Давор, Енергија и животна средина, електронски материјал доступан на: http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=37
4. David JC MacKay; Without the hot air;http://www.withouthotair.com/cft.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два тзв. уводна семинарска рада и једног завршног рада

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	усмени испит (презентација завршног семинарског рада)	**40**
семинар-и (два семинарска рада)	**50**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Географски информациони системи

Наставник: Јовичић М. Небојша, Бошковић Б. Горан

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

- Упознавање са основним елементима географског информационог система,
- упознавање са алатима за управљање географским подацима, технологијом ГИС-а и применом на решавање конкретних проблема у урбаној средини,
- оспособити студенте да изаберу и користе адекватне софтверске алате за решавање кључних инфраструктурних проблема урбане средине,
  заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да:

- схвати принципе ГИС-а, укључујући структуре и квалитет података,
- на основу стеченог теоријског знања и практичног искуства примени ГИС у урбаном саобраћају и јавном комуналном сервису,
- самостално анализира и интерпретира географске податке и спроводи просторне упите.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Увод у ГИС. Основне дефиниције и појмови. Примена ГИС-а. Модели података. Концепт растера и вектора. ГИС стандарди. Просторне базе података. Картографија. Георефернцирање - координатни системи, картографске пројекције. Прикупљање података, ГПС, фотограметрија, даљинска детекција. Коришћење програмских пакета. Софтверске методе развоја ГИС базираних апликација. ГИС: мапе и просторни информације. Тематско картирање. Визуелизација просторних података. Анализа података у ГИС-у. Моделирање и анализирање мрежа. ГИС у урбаном саобраћају и јавном комуналном сервису (топловод, гасовод, водовод).Виртуелни атласи.

Практична настава:

Георефернцирање скенираних карата и планова. Веза CAD и ГИС софтвера. Рад са ГПС пријемницима. Повезивање ГПС пријемника на рачунар и веза са ГИС пакетима. Израда дигиталне карте, рад са базом података. Визуелизација просторних података. Израда веб базираних ГИС апликација. ArcGIS, OpenGIS, Google Earth, Sketchup, kml.

Литература

1. Burrough P., McDonnell R., Принципи географских информационих система, Грађевински факултет, Београд, 2006
2. Lovett A., Appleton K., GIS for environmental decision‐making, CRC Press, 2008
3. Јовичић Н., Бошковић Г., Методологија за оптимизацију путања кретања комуналних возила, студија, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, 2011.
4. Дивац Д., Продановић Д., Миливојевић Н., Хидроинформациони системи за управљање хидроенергетским ресурсима у Србији, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2009.
5. Водопривреда – специјално издање «Географски и хидроинформациони системи» бр. 36 (1/2), Београд, 2004.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**30**	завршни испит	**30**
пројектни задатак	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Технологије и постројења за пречишћавање ваздуха

Наставник/наставници: Лукић С. Небојша, Јовановић Д. Александар, Ћирић Р. Андрија

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Упознавање студената са основним загађивачима ваздуха, њиховим настанком, ограничењима и технологијама мерења емисије и имисије, начинима и технологијама за уклањање критеријум загађивача пре, за време и после процеса сагоревања у оквиру стационарних загађивача и транспортних средстава.

Исход предмета

Студент разуме изворе и начине загађења ваздуха, законска ограничења и начине и технологије мерења емисије и имисије, као и основне уређаје, постројења и методе за уклањање загађујућих материја из ваздуха у стационарним и транспортним загађивачима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Атмосфера. Критеријум загађивачи. Настанак критеријум 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 скрубер, каталитичка и некаталитичка редукција NOx, системи пречишћавања димних гасова бензинских и дизел мотора, емисија испаравањем, моделирање процеса загађења атмосфере. Опште карактеристике и подела инструменталних метода анализе. Увод у електроаналитичке методе. Успостављање потенцијала на електроди. Нернстова једначина. Потенциометрија. Врсте електрода. Директна потенциометрија и потенциометријске титрације. Јон селективне електроде. Оптичке (спектроскопске) методе. Апсорпција и емисија електромагнетског зрачења. Закони апсорпције електромагнетског зрачења. Колориметрија. Атомска апсорпциона спектрофотометрија. Методе атомске емисионе спектроскопије; спектрографија и пламена фотометрија. Избор и примена инструменталних метода у анализи реалних узорака. Примена савремене опреме за накнадну обраду издувних гасова код возила са ото и дизел моторима.

Практична настава

Израда пројектног задатка. Потенциометријско мерење pH раствора јон селективном електродом. Потенциометријска таложна титрација. Одређивање концентрације NO_2 (N-1-нафтиетилендиамин метода), одређивање концентрације SO_2 (парарозалинска метода), одређивање концентрације SO_2 (водоник-пероксид метода), одређивање концентрације чађи. Одређивање концентрације олова у ваздуху применом методе ААС. Мерење издувне емисије возила са ото, дизел и гасним мотором.

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.
4. Основе електроаналитичке хемије, Д. Манојловић, Ј. Мутић, Д. Шеган, Хемијски факултет, Београд, 2010.
5. Тодоровић М., Антонијевић В., Ђурђевић П., Оптичке методе, Хемијски факултет, Београд, II издање 1997
6. Петровић Б., Хемија атмосфере, Интерна скрипта
7. Званична упутства за анализу параметара у ваздуху која се користе у Институту за јавно здравље у Крагујевцу
8. Давинић, А., Пешић, Р., Погонски системи у транспорту, ФИН КГ, 2018.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**

Методе извођења наставе

Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	завршни испит	**30**
практична настава	**20**		
колоквијум-и	**3*15**		
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Машинско инжењерство

Назив предмета: Пренос топлоте и масе

Наставник: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са основним механизмима размене топлоте: кондукцијом, конвекцијом, зрачењем, комбинованим преносом топлоте, преносом топлоте уз промену фаза, законитостима и принципима процеса са влажним ваздухом, теоријом левокретних циклуса. Студенти стичу спознају о савременим конструкцијама размењивача топлоте, принципима преноса масе, бинарним растворима.

Исход предмета

Студент схвата основне принципе и законитости свих механизама преноса топлоте и масе. Способан је да примени мере и методе за поспешивање размене топлоте и масе, способан је да прорачуна габарите савремених размењивача топлоте. У стању је да изврши потребна мерења како би добио тражене информације о топлотној снази преноса или уређаја. Такође, студент је у стању да контролише процес преноса масе какав је дестилација, односно раздвајање бинарних раствора. Студент може да примени своја знања у процесима са влажним ваздухом (сушење, климатизација), као и у расхладним и грејним процесима коришћењем топлотних пумпи.

Садржај предмета

Теоријска настава

Кондукција, Конвекција, Зрачење, Комбиновани пренос топлоте, Кључање и кондензација, Влажан ваздух, Левокретни циклуси, Основе размењивача топлоте, Дифузиони процеси, Бинарни раствори.

Практична настава

Аудиторне вежбе: израда задатака из преноса топлоте и масе, влажног ваздуха и левокретних циклуса.

Лабораторијске вежбе: Пренос топлоте и масе, влажан ваздух, левокретни циклуси.

Литература

1. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, МФКГ, 1987.
2. Ворошец Д., Основи процесне хемије, МФБГ, 1981.
3. Илић Г., Радојковић Н., Стојановић И., Термодинамика 2, МФНИ, 1996.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања уз коришћење презентација на рачунару, мултимедија, лабораторија.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
практична настава	**10**	усмени испит	**20**
колоквијум-и	**45**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Заштита земљишта

Наставник/наставници: Тракић Б. Тања, Ђелић Т. Горица

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Уписана трећа година студија

Циљ предмета

Основни циљ овог предмета је стицање знања о основним карактеристикама земљишта и његовом значају као делу животне средине. Упознавање студената са основним физичко-хемијским процесима у земљишту. Стицање сазнања о последицама људске активности на дисбаланс равнотеже у животној средини, о најважнијим загађујућим материјама, њиховим физичко-хемијским особинама, интеракцији са околином и последицама загађења**.**

Исход предмета

Студенти ће кроз стечена знања моћи самостално уоче и дефинишу проблем и изворе оштећења и постаће способни за давање предлога за њихово спречавање и отклањање. Разумевање значаја земљишта у циклусу кружења, како хранљивих тако и загађујућих материја. Развијање интересовања за проблеме везане за загађење земљишта а самим тим и животне средине; развијање еколошке свести; развијање комуникационих вештина током писане и усмене презентације семинарских радова.

Садржај предмета

Теоријска настава: Значај и улога земљишта. Земљиште као природни ресурс. Постанак земљишта. Фактори у формирању, функционисању земљишта и њихови ефекти на различитим нивоима. Функције земљишта. Услови живота у земљишту. Физички, хемијски и биолошки ентитети земљишта. Земљиште као извор енергије и хране (минералне и органске материје као и биомасе). Плодност земљишта. Земљишни покривач Србије. Најважније загађујуће материје и њихово штетно дејство. Карактеристике загађујућих материја земљишта. Извори загађења земљишта (пољопривредне хемикалије, индустријализација, рударство, комунални отпад...). Фазе оштећења земљишта. Деградација земљишта. Класификација оштећених земљишта. Мере заштите земљишта од загађивања. Примена фитоакумулатора у заштити земљишта. Биолошка контрола земљишта. Процеси који утичу на стабилност и квалитет земљишних екосистема. Регулација функције и структуре земљишних екосистема и њихов одговор на глобалне промене.

Практична настава: Вежбе прате предавања са истим програмом. Обухватају овладавањем основним методама и техникама у истраживању земљишних екосистема. Вежбе (лабораторијске и теренске) се реализују кроз: рекогносцирање терена; узимање узорака земљишта; анализа стања земљишта на терену; одређивање физичко-хемијских својстава узоркованог земљишта; детерминација прикупљеног биолошког материјала.

Литература

1. Foth, H. D. (1978). Fundamentals of soil science. 8-th ed. Soil Science, USA.
2. Вељовић, В (1982) Екологија и географија биљака. Светлост, Крагујевац.
3. Coleman, D. C. & Crossley, D.A. (1996). Fundamentals of Soil Ecology. Elesevier, USA.
4. Miller, G. T., Spoolman S. E. (2009) Essentials of Ecology. Brooks/Cole, USA.
5. Цивијановић Г., Савић С. (2016) Заштита екосистема и биоремедијација, Монографија, Институт за економику пољопривреде, Београд
6. Новаковић, В., Томић, А., Николић, Н., Петровић, Д. (2018) Загађење и заштита земљишта и подземних вода, Нови Сад.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Теоријска, практична и теренска настава, ПП презентације, консултације, самостални рад студената

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	усмени испт	**35**
практична настава	**10**		
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи експеримента у ИЗЖС

Наставник: Миловановић П. Владимир

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање неопходних вештина, теоријских и практичних знања за потребе планирања, извођења и анализе експерименталних испитивања у области инжењерства заштите животне средине.

Исход предмета

На основу стечених знања студенти су оспособљени за планирање и извођење експерименталних истраживања, оцену тачности добијених резултата, као и за приказивање добијених резултата у виду извештаја и елабората.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводна разматрања. Експерименталне методе и експериментална истраживања. Планирање, припрема и реализација експеримената. Фазе, организовање и валидност експеримената. Аквизиција и обрада експерименталних резултата. Анализа и презентација експерименталних резултата. Несигурности мерења, грешке мерења. Табеларно и графичко приказивање резултата. Регресиона анализа. Метод најмањих квадрата. Интерполација, екстраполација. Теорија узорка у обради резултата мерења.

Практична настава

Рачунске вежбе прилагођене предавањима. У оквиру лабораторијских вежби и вежби на терену студенти се упознају са реализацијом експерименталних истраживања у области инжењерства заштите животне средине.

Литература

1. В. Миловановић, М. Живковић: Експериментална механика, скрипта у штампаној и електронској форми у припреми
2. Ј. Сливка: Обрада резултата физичких експеримената (Стилос, Нови Сад, 1995).
3. И. Аничин, Обрада резултата мерења (Физички факултет, Београд, 2006).
4. D. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, John Wiley and Sons, Inc, 2001.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Теоријска настава и рачунске вежбе се изводе у учионици. Лабораторијске вежбе се реализују кроз практичан рад у лабораторији и на терену, где студенти уз помоћ предметног наставника изводе експериментална испитивања на основу којих сређују резултате у виду мерних извештаја.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Процена утицаја на животну средину

Наставник: Симић Б. Снежана

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписан 6 семестар

Циљ предмета је теоријско и практично оспособљавање студената за укључивање у процену утицаја и стратешку процену утицаја на животну средину на различитим нивоима у оквиру система управљања и заштите животне средине

Исход предмета је формирање стручњака који су овладати знањима и вештинама и способностима примене истих у области процене утицаја, како при самосталном раду, тако и при раду у оквиру мултидисциплинарних тимова

Садржај предмета *Теоријска настава***:**. Савремени систем заштите животне средине. Процена утицаја на животну средину (ПУ): дефиниција, инструменти, циљеви, механизми, методе, начини спровођења, предности и недостатци. Стратешка процена утицаја на животну средину (СПУ). Пројекти за које се ради процена утицаја. Могући директни и индиректни утицаји пројекта који се реализују у различитим областима (енергетика, индустрија, пољопривреда, водопривреда, шумарство, урбанизација, комуналне делатности саобраћај...). Утицај пројеката који се реализују у заштићеном природном добру и заштићеној околини непокретног културног добра. Поступак ПУ. Студија о ПУ на животну средину. Поступак СПУ. Извештај о СПУ на животну средину. Учешће јавности. Улога и значај активног учешћа инжењера заштите животне средине у систему заштите и управљања животном средином.

Практична настава: Упознавање са Законима, Правилницима и Уредбама који дефинишу област ПУ и СПУ. Поступак ПУ на животну средину. Обрада захтева (упитника) за одлучивање о потреби израде студије и за одређивање обима и садржаја студије о ПУ на животну средину. Студије о ПУ на животну средину. Поступак СПУ на животну средину. Методологија, вредновање утицаја. Извештај о СПУ на животну средину. Учешће јавности. *Теоретски део наставе је праћен посетама различитим предузећима из одређених привредних области ради јаснијег сагледавања одређених утицаја тих привредних субјеката на животну средину. присуство јавним презентацијама и расправама у Општини у Одељењу за заштиту животне средине.*

Литература:

1. Симић, С., Филиповић, Д. (2019): *Процена утицаја на животну средину. ПМФ Крагујевац*

Допунска литература:

1. Студије о процени утицаја на животну средину
2. Извештаји о стратешкој процени утицаја на животну средину
3. Morris, P., and Therivel, R . Eds (2001) *Methods of Environmental Impact Assessment* (2nd Edn.). Spon Press, London
4. Glasson, J., Therivel, r., Chadwick, A. (2005). *Introduction to Enviromental Impact Assessment.* (3nd Edn.). Spon Press, London

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

Предавања, power point презентације, интернет, семинари (обрада студије о ПУ и извештаја о СПУ на животну средину), терени и практична настава

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**5**	усмени испит	**30**
колоквијум	**30**		
семинар	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Обновљиви извори енергије

Наставник: Деспотовић З. Милан, Шуштершич М. Вања, Лукић С. Небојша, Јовичић М. Небојша, Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир**

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема услова

Циљ предмета

Образовни циљ овог предмета је да студенти стекну знања и вештине из области обновљивих извора енергије, као што су соларна енергија, геотермална енергија, енергија ветра, енергија биомасе, енергија малих водних токова.

Исход предмета

По стицању знања и вештина из овог премета студенти ће бити способни да сагледају техничке, економске и политичке аспекте коришћења обновљивих извора енергије, и да та знања и вештине примене у даљем школовању, као и у пракси у циљу пројектовања, изградње, коришћења и одржавања система који користе обновљиве изворе енергије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Енергија ветра. Енергетски потенцијал ветра. Статистичка анализа података о ветру. Хистограм брзине ветра. Weibull-ova расподела вероватноће. Ружа ветрова. Промена брзине ветра са висином. Процена ветро-потенцијала неке локације. Класификација ветрогенератора. Физички принципи конверзије енергије ветра. Коришћење енергије ветра и животна средина. Геотермална енергија. Потенцијал геотермалне енергије. Технологије коришћења геотермалне енергије. Топлотне пумпе. Коришћење геотермалне енергије и животна средина. Енергија биомасе. Конверзија енергије биомасе. Когенерација. Коришћење енергије биомасе и животна средина. Енергија водених токова. Енергетски потенцијал водених токова. Основни енергетски параметри речног тока. Основни параметри водних турбина. Класификација водних тубина. Селекција турбина. Регулисање рада турбина. Коришћење енергије водених токова и животна средина. Соларна енергија. Потенцијал соларне енергије. Компоненте Сунчевог зрачења. Привидно кретање Сунца. Сунчево зрачење на нагнуту плочу. Просечна месечна инсолација на нагнуту плочу. Соларни колектори. Конверзија соларне енергије у топлотну енергију. Конверзија соларне енергије у електричну енергију. Коришћење соларне енергије и животна средина.

Практична настава: Вежбе, *Други облици наставе, Студијски истраживачки рад*

Припрема, израда и одбрана пројектног рада, који представља резултат тимских активности студената.

Литература

1. Деспотовић, М., Обновљиви извори енергије, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата.

Студијски истраживачки рад заснован је на самосталном раду студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	завршни испит	**30**
колоквијуми	**30**		
пројектни рад	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Управљање отпадом

Наставник: Јовичић М. Небојша, Бошковић Б. Горан

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Енергија и животна средина

Циљ предмета

Циљеви предмета су:

- упознавање са основним елементима интегрисаног система управљања чврстим отпадом и,
- стицање неопходних вештина за формирање и спровођење одрживих локалних и регионалних планова управљања чврстим отпадом.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да

- схвати значај интегрисаног система управљања чврстим отпадом,
- компетентно анализира домаћу и светску регулативу у области управљања чврстим отпадом,
- самостално спроведе процедуру израде локалних и регионалних планова одрживог управљања чврстим отпадом.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе управљања чврстим отпадом. Дефиниције и основни појмови. Интегрисано управљање отпадом. Извори, карактеристике и количине чврстог отпада. Сакупљање отпада. Транспорт отпада. Трансфер отпада. Редукција настајања отпада. Рециклажа. Компостирање. Одлагање отпада. Санитарне депоније. Термички третман отпада

Правни оквир. Одговорности у управљању отпадом. Национални прописи. Прописи Европске Уније.

Комунални чврсти отпад. Стање комуналног отпада у Србији. Процена будућег стања.

Индустријски и биохазардни отпад. Стање индустријског и биохазардног отпада у Србији. Процена будућег стања.

Регионални план управљања чврстим отпадом. Циљеви. Развој. 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.

Практична настава

Примена савремених информационих технологија у управљању отпадом. Оптимизација процеса сакупљања и транспорта отпада применом географског информационог система. Процена утицаја елемената система за управљање отпадом на животну средину коришћењем софтвера за оцену животног циклуса (LCA).

Литература

1. Јовичић Н., Бошковић Г. Управљање чврстим отпадом, Скрипта, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, 2014

2. Јовичић Н, Бошковић Г, Методологија за оптимизацију путања кретања комуналних возила, студија, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, 2011.

3. Материјал доступан на MOODLE порталу http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=479

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе 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	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**30**	завршни испит	**30**
пројектни задатак	**30**		

Студијски програм/студијски програми: Инжењерство заштите животне средине

Врста и ниво студија: основне академске студије

Назив предмета: Технологије и постројења за пречишћавање воде

Наставник: Шуштершич М. Вања, Станић Д. Зорка

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Стицање неопходних знања о загађивачима, као и начинима пречишћавања воде за пиће и отпадних вода. Студенти ће бити оспособљени да на основу постојећих и нових технологија буду у стању да пројектују и изврше избор постројења за дате третмане.

Исход предмета

Након завршеног курса студенти ће бити способни да се тимски и самостално укључе у решавање проблема који се односе на технологију и пројектовање система за третман воде за пиће и отпадних вода.

Садржај предмета

Теоријска настава: Хидрогеолошки циклус. Законска регулатива. Третман воде за пиће. Коагулација и флокулација. Седиментација. Филтрирање. Адсорпција. Омекшавање. Постројења за кондиционирање воде за пиће. Третман отпадних вода. Хемијска анализа природних и отпадних вода. Волуметријске методе анализе. Стандардни раствори. Примене ацидо-базних, комплексометријских и редокс метода за одређивање параметара у води за пиће и отпадним водама. Интерпретација резултата анализе узорака воде. Законска регулатива. Седиментација, аерација. Биолошки третман отпадних вода. Постројења за третман отпадних вода. Децентрализовани системи третмана отпадних вода.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

У оквиру вежби студенти су у обавези да одраде лабораторијске вежбе, а у оквиру самосталног рада студенти ће израдити један домаћи задатак који предвиђа прорачун и пројектовање постројења за третман воде за пиће и постројења за третман отпадних вода. Експериментално одређивање физичких и хемијских показатеља квалитета пречишћене отпадне воде. Уједно су предвиђене и посете комуналном систему града где ће се студенти упознати са радом постројења за третман воде за пиће као и постројења за третман отпадних вода.

Литература:

1. Вања Шуштершич: „Технологије и постројења у припреми воде за пиће и третману отпадних вода“, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2014, ISBN 978-86-6335-007-6
2. М. Јахић: „Пречишћавање загађених вода“, 1990, Пољопривредни факултет, Нови Сад,
3. Letterman, R.D.: Water Quality and Treatment - A Handbook of Community Water Supplies (5th Edition), 1999, McGraw-Hill
4. Hester, R.E., Harrison R.M.: Waste Treatment and Disposal, 1995, Royal Society of Chemistry
5. Ђурић, Душко: Снабдевање водом за пиће, 2006, Факултет техничких наука, Нови Сад
6. Љубисављевић Д., Ђукић А., Бабић Б.: Пречишћавање отпадних вода, 2004, Грађевински факултет, Београд
7. З. Станић, Аналитика вода и земљишта, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013.
8. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Основи Аналитичке кемије, Школска књига, Загреб, 1999.
9. Ј. Савић, М. Савић, Основи аналитичке хемије, ИП Свјетлост, Сарајево, 1990.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе: Интерактивни на часовима, користе се савремена наставна средства – видео презентације и наставни филмови. Вежбе се састоје од израде задатка, а провере знања од два колоквијума и два пројектног задатка.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава		усмени испит	35
колоквијум-и	2*20	.....	
Домаћи задаци	2*10 (10 поена за прак. наставу – ЗС, 10 поена за домаћи задатак)		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Мониторинг параметара животне средине

Наставник: Бошковић Б. Горан, Миловановић М. Добрица

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Енергија и животна средина

Циљ предмета

Упознати студенте са основним принципима функционисања система праћења параметара урбане животне средине и физичко-хемијских процеса у различитим медијима животне средине, ради тачног утврђивања репрезентативних загађујућих материја. Оспособити студенте да изаберу и користе адекватне софтверске алате за решавање кључних инфраструктурних проблема урбане средине. Заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће:

- бити упознат са значајем познавања стања и праћења кључних параметара урбане животне средине,
- бити упознат са могућностима примене рачунара у процесу мониторинга животне средине;
- бити оспособљен да самостално спроведе мерење основних параметара животне средине, њихову обраду и надзор путем информатичке инфраструктуре;
- бити у могућности да компетентно анализира резултате мониторинга параметара животне средине у циљу утврђивања узрока загађења.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Законска регулатива у области мониторинга ваздуха, воде, отпадне воде и осталих кључних елемената животне средине. Особине загађујућих материја у ваздуху, води и земљишту.

Основи теорије мерења, појмови и дефиниције, грешка мерења, јединице SI система, мерење основних величина: температура и влажност; притисак; брзина струјања флуида, запремински и масени проток флуида. Мониторинг индустријских загађивача, мониторинг стандардних загађујућих материја (SO_2, NOx, CO_2, CO,) суспендоване честице, чађ, мониторинг емисије метала, мониторинг специфичних загађујућих материја. Специфичности мониторинга ваздуха континуалним аутоматским станицама, мониторинг ваздуха у просторији.

Биоиндикатори за испитивање стања људског здравља и угрожености урбане животне средине.

Биолошки индикатору у програму мониторинга животне средине.

Практична настава:

Мерење основних параметара: температура, влажност; притисак, брзина струјања, запремински и масени проток флуида. Пренос, повезивање и праћење резултата мерења путем Интернета.

Литература

- Грујовић А., Основи теорије мерења, Машински факултет у Крагујевцу, 1999
- Миловановић Д., Мерење и управљање, скрипта у електронској форми, Факултет инжењерских наука, 2011
- Михајлов А., Основе аналитичких инструмената у области животне средине, монографија, Едуконс универзитет, 2012, доступно на http://ambassadors-env.com/wp-content/uploads/Osnove-analitickih-instrumenata-u-oblasti-zivotne-sredine-A.Mihajlov.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
пројектни задатак	**30**		

Студијски програм: Урбано инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Енерго-еколошки менаџмент у урбаним срединама

Наставник: Гордић Р. Душан

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани курсеви Термодинамика, Електротехника са електроником

Циљ предмета

Промовисање идеје енерго-еколошког менаџмента на инжењерском нивоу, развој инжењерског начина размишљања код студената за решавање практичних проблема, развој способности да самостално размишљају и да раде у тиму.

Исход предмета

По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да:

- примене технике енергетског билансирања,
- идентификују и опишу мере за смањење утрошка енергије и заштиту животне средине у стамбеним и нестамбеним зградама и комуналним системима
- изврше економску евалуацију предложених мера
- користе рачунаре и софтверске технике табеларних прорачуна за ефективан енерго-еколошки менаџмент.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводне напомене и дефиниције енерго-еко менаџмента, Иницијација система енерго-еко менаџмента (Организација система, Политика енерго-еко менаџмента), Процена стања система (израда енергетских и еколошких биланса), Опрема за израду енергетских биланса, Провера учинка система (мерење и прикупљање података, поређење показатеља (индикатора), праћење и утврђивање циљева, ревизија система, Термички омотач зграде и мере енергетске ефикасности, Системи грејања, вентилације и климатизације и мере енергетске ефикасности, Енергетска сертификација зграда, Потрошња електричне енергије у зградама и мере енергетске ефикасности, Потрошња воде у зградама и мере енергетске ефикасности, Принципи коришћења когенерације у зградама, Мере енергетске ефикасности у системима јавне расвете, Мере енергетске ефикасности у системима јавног превоза, Нове технологије, Управљање и финансирање пројеката енерго-еко менаџмента.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Вежбања обухватају аудиторне вежбе (техно-економска анализа конкретних ситуација) и лабораторијске (рад са опремом за енергетско билансирање). У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области.

Литература

1. Гордић, Д., Енерго еко менаџмент – скрипта, електронски материјал, доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=472
2. Гордић, Д., Енерго-еко менаџмент у индустрији намештаја, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011.
3. Бањац, М., Ђукановић, Д., et. al., Приручник за енергетске менаџере за област општинске енергетике, Министарство рударства и енергетике, УНДП, 2016.
4. Бањац, М., Тодоровић, М., et. al., Приручник за енергетске менаџере за област енергетике зграда, Министарство рударства и енергетике, УНДП, 2017.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). 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**
Похађање наставе - предавања, вежбе	**5**	усмени испит	**30**
Тестови	**45**		
Пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Рачунарска техника и софтверско инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Инжењерски софтвери

Наставник/наставници: Шуштершич М. Вања, Вукашиновић Ј. Владимир

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Стицање неопходних знања и вештина везаних за прикупљање, обраду и начине представљања података и решавање инжењерских проблема у софтверима као што су: EXCEL, MATHCAD, GAMS.

Исход предмета

По завршетку курса студенти ће бити упознати са радом у инжењерским софтверима, као и могућностима њихове примене на решавању конкретних проблема из различитих инжењерских области

Садржај предмета

Теоријска настава

Обрада и начин представљања података. Графички приказ података. Монте Карло метода. Дефинисање променљивих и функција. Дефинисање променљивих, функција и грађење математичких израза. Рад са матрицама и векторима. Креирање графова. Програмирање у MathCAD-у. Математичко планирање и програмирање. Линеарно програмирање. Симплекс метода и дуалност у линеарном програмирању. Примена линеарног програмирања. Целобројно програмирање.

Практична настава: Вежбе обухватају рад у рачунарској учионици и решавање различитих инжењерских проблема.

Литература

1. Verschuuren G.M.: Excel simulation, Holy Macro Books, Ohio, USA, 2014.
2. Душко Милинчић: MathCAD 2001 Professional, приручник, 2001.
3. Вујошевић М.: Линеарно програмирање, Факултет оорганизационих наука, Београд, 2013.
4. Savitsky A.G., McKinney D.C.: GAMS tutorials for beginners, USAID, 1999

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

Настава се изводи кроз предавања и вежбе у рачунарској учионици. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем тестова, континуално се проверава стечено знање студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	Завршни испит	**35**
практична настава	**-**		
колоквијум-и	**3x20**		
семинар-и	**-**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Биоенергетска горива из комуналних и индустријских система

Наставник/наставници: Вукашиновић Ј. Владимир

Статус предмета: Изборан

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

- стицање знања о енергетском потенцијалу биоразградивих остатака из комуналних и индустријских система и могућности конверзије у биоенергетска горива
- упознавање са врстама и својствима различитих биоенергетских горива и могућношћу њихове употребе;
- упознавање са технологијама и постројењима за добијање биоенергетских горива.

Исход предмета

На основу стечених знања и вештина студенти ће моћи да схвате значај коришћења биоенергетских горива у контексту заштите животне средине и да сагледају техничке и економске и еколошке аспекте добијања и коришћења ових горива. Стечена знања студенти ће моћи да примене у даљем школовању и у пракси у циљу идентификовања потенцијала, процене утицаја на животну средину и одабира одговарајућих технологија за добијање и коришћење биоенергетских горива.

Садржај предмета

Теоријска настава

Биомаса и биогорива - генерације и врсте биогорива. Физичко-хемијска својства биоразградивих остатака из комуналних и индустријских система. Третман отпадних вода и одржавање зелених површина. Биохемијски процес конверзије - анаеробна дигестија. Технолошки процес анаеробне дигестије. Коришћење биогаса у енергетске сврхе – когенерациона постројења. Прикупљање и третман отпадних уља и масти. Биохемијски процес конверзије - естерификација. Технолошки процес производње биодизела. Примена биодизела као горива. Третман биоразградивих остатака са високим садржајем шећера или скроба. Биохемијски процес конверзије - ферментација. Технолошки процес производње биоетанола. Примена биоетанола као горива. Еколошки аспекти употребе биоенергетских горива и правна регулатива.

Практична настава: Припрема, израда и одбрана пројектног задатка кроз тимски или индивидуални рад студената.

Литература

1. Вићевић М.: Биоенергетска горива. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад (2014).
2. Вукашиновић В.: Технологије примене биомасе – у припреми. Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу;
3. Деспотовић, М., Бабић, М.: Енергија биомасе. Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, Србија (2007);
4. Материјал доступан на moodle порталу: http://moodle.fink.rs/

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:45**	**Практична настава:30**

Методе извођења наставе:

Теоријска и практична настава се изводи у учионицама. Израда пројектног задатка се реализује у рачунарској учионици

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**-**	Завршни испит	**30**
практична настава	**-**		
колоквијум-и	**2x20=40**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Инжењерство и климатске промене

Наставник/наставници: Саша Јовановић

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са свим узроцима, аспектима, као и последицама глобалних климатских промена. Студент се такође упознаје са улогом и актуелним могућностима инжењера свих профила, у смислу успоравања овог процеса. Циљ је развијање инжењерске свести и инвентивности у правцу ублажавања последица највећег светског еколошког проблема данашњице.

Исход предмета

Студент разуме порекло и узроке промена климатског система планете Земље. Студент је упознат са свим врстама људских активности које нарушавају овај релативно стабилан природни систем. Посебан акценат је дат у погледу разумевања штетних утицаја енормне и, најчешће, нерационалне потрошње материјалних и енергетских ресурса, што за последицу има значајан пораст концентрације гасова стаклене баште. Студент развија аналитичан и креативан приступ, пре свега кроз размевање узрока овог процеса, као и кроз упознавање са читавим спектром актуелних инжењерских решења и могућности његовог успоравања и ублажавања негативних ефеката. Студент је на крају курса усвојио довољну количину информација и развио инжењерски начин размишљања у правцу побољшања актуелних, као и предлагања нових могућих парцијалних и глобалних решења ублажавања процеса климатских промена.

Садржај предмета

Теоријска настава

Климатски систем Земље. Климатске промене, порекло и узроци. Ефекат стаклене баште и глобално загревање. Природни и антропогени утицаји на промену климе. Идентификација људских активности које доприносе климатским променама и анализа могућих сценарија. Анализа постојећих решења у циљу ублажавања последица промене климе. Улога и могућности инжењера у процесу ублажавања последица климатских промена.

Аудиторне вежбе

Рад на вежбама укључује дебате, групни рад, као и интерактивни приступ оријентисан ка решавању проблема. Током аудиторних вежби, кроз примену одабраног софтверског пакета, студенти се упознају са могућностима квантификације одређених утицаја људских активности на климатски систем Земље. Израда семинарског рада предвиђа упознавање студената са одређеним специфичним темема из области климатских промена.

Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената.

Литература

1. Скрипта за предавања, доступна у електронској форми на MOODLE порталу ФИН-а
2. Давор Кончаловић, Енергија и одрживи развој, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2020.
3. IPCC, 2014, Climate Change 2014: Synthesis Report (доступан на српском језику).

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања у учионици помоћу мултимедијалних садржаја и презентација.

Вежбе у учионици, нагласак на перманентној дискусији сваког проблема и могућег инжењерског решења. Израда семинарског рада у групама од 3 до 5 студената, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања и вежби	**10**	писмени испит	-
колоквијум-и	**2 x 20 = 40**	усмени испит	**30**
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Индустријска екологија

Наставник/наставници: Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

- Упознавање са концептом и могућношћу имплементације индустријске екологије.
- Усвајање теоријских знања и практичних вештина за примену различитих техника у реалним индустријским системима (анализа токова енергије, воде и материјала, анализа животног циклуса, упоредна статистичка анализа).

Исход предмета

Након одслушаног курса студенти ће бити оспособљени да:

- разликују основне појмове у индустријској екологији,
- интерпретирају токове и билансе материје и енергије у индустријским процесима,
- критички анализирају утицај индустријских постројења и производа на животну средину,
- анализирају индикаторе еко-ефикасности производног процеса.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у индустријску екологију (концепт и основни појмови); Метаболизам индустријских система; Анализа токова материјала; И/О анализа, Енергетски токови и индустријска екологија: Вода и индустријска екологија; Концепти чисте производње и еко-ефикасности; Анализа животног циклуса производа (LCA); Еколошки погодне технологије; Индустријски еко-дизајн, Еко-индустријски паркови и мреже; Циркуларна економија и безотпадни производни системи; Системи интеракције индустријских сектора и комуналне инфраструктуре; Економија и индустријска екологија

Практична настава:

Вежбања обухватају аудиторне вежбе (решавање конкретних проблема и консултације у вези са припремом, израдом и одбраном пројектног задатка (семинарског рада)) и лабораторијске (примена савремених софтверских решења).

Литература

1. Глишовић, С.: Одрживо пројектовање и животна средина, Универзитет у Нишу, Факлутет заштите на раду, Ниш (2017).
2. Ходолич, Ј. Бадида, М., Мајерник, М, Шебо, Д., Машинство у инжењерству заштите животне средине, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, 2005.
3. Graedel, T.E., Allenby, B.R.: Industrial ecology and sustainable engineering,Prentice Hall (2010);
4. Industrial Ecology Open Online Course, Universitz of Freiburgh, Industrial Ecology Freiburg, Research group at the Faculty of Environment and Natural Resources, http://www.teaching.industrialecology.uni-freiburg.de/
5. Материјал доступан на moodle порталу: http://moodle.fink.rs/

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем колоквијума континуално се проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни задатак, који бране на завршном испиту.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**-**	Завршни испит	**30**
практична настава	**-**		
колоквијум-и	**2x20=40**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Технологије и постројења за пречишћавање уља и емулзија

Наставник: Цунић С. Драган, Недић П. Богдан

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање специфичних знања о врстама загађења индустријских уља и емулзија, штетном дејству и технологијама, уређајима и постројењима за њихово пречишћавање. Студенти ће бити оспособљени да да на основу стеченог знања изврше одговарајућа мерења загађења уља и емулзија, изаберу технологију и уређаје и постројења за њихово пречишћавање.

Исход предмета

Овладавање знањима из области овог предмета омогућава студентима да се самостално или тимски укључе у решавање проблема загађења и пречишћавања уља и емулзија, дефинишу технологије и изаберу уређаје и постројења. Студенти ће се оспособити да самостално прикупе и систематизују податке и креирају документацију за решавање проблема пречишћавања уља и емулзија.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводна разматрања примене индустријских уља и емулзија за обраду метала.

Врсте, улога, значај и примена емулзија у обради метала. Биолошко-еколошки аспекти примене емулзија. Врсте загађења емулзија, узроци и последице. Технологије и уређаји за пречишћавање емулзија (издвајање механичких нечистоћа, издвајање воде и нерастворних уља, уништавање микроорганизама, регенерација, разградња,...). Савремени системи примене емулзија...

Врсте, употреба и потрошња нових и искоришћених индустријских уља, дијагностика стања индустријских уља, утицај индустријских уља на здравље људи и околине, поступци механичког пречишћавања, регенерација искоришћених индустријских уља...

Спаљивање органских отпадних уља и емулзија и проблеми заштите животне средине.

Практична настава

Лабораторијске вежбе: Припрема и одређивање концентрације нових и коришћених емулзија. Примена сепаратора за уклањање уља са СХП. Ферографија... Посетом производним предузећима/компанијама студенти ће се упознати са практичним примерима пословања са емулзијама (СХП и др.) и индустријским уљима. Израдом пројектног задатка студенти се оспособљавају да врше избор оптималне технологије, уређаја и постројења за пречишћавање уља и емулзија.

Препоручена литература

1. Недић, Б., Васиљевић, Б., *Пословање са средствима за хлађење и подмазивање,* скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
2. Група аутора, *Обрада искоришћених уља и емулзија*, Икос, Зеница, 1991. Зеница.
3. Миле Стојиљковић, *Примена мазива*, Нис, Нови Сад - Београд, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, самостални практични рад у лабораторији, самостална израда пројектног задатка и посете производним компанијама.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство животне средине

Назив предмета: Корозија

Наставник: Живић Т. Фатима, Адамовић Д. Драган

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти стекну потребна сазнања о процесу и механизму корозије, врстама корозије, као и утицају корозије материјала на животну средину и економију. Такође биће упознати са опасностима од корозије и методама заштите од корозије, са посебним акцентом на правилан избор начина заштите са аспекта заштите животне средине и економичности заштите.

Исход предмета

После савладаног програма из овог предмета студенти ће стећи применљива и практична сазнања о опасностима од корозије, о врстама корозије и начинима заштите материјала од корозије. На основу стечених знања стећи ће способност препознавања врсте корозије, избора методе контроле и заштите од корозије и утврђивања која метода од корозије је најадекватнија за дати случај корозије. Студенти ће моћи да примене стечена знања на препознавање и решавања практичних проблема корозије и заштите материјала и користити се литературом и нормама из подручја корозије и заштите материјала и средине.

Садржај предмета

Теоријска и практична настава

Увод. Корозија, околина и међусобна повезаност. Утицај корозије на човека, животну средину и економију. Дефиниција и подела корозионих процеса према механизму: хемијска и електрохемијска корозија. Узроци корозије. Облици и врсте процеса корозије. Брзина корозије. Облици корозијских оштећења. Појам имунитета и пасивности металних материјала. Подела корозионих процеса према средини где се одвијају: атмосферска корозија, корозија у тлу, корозија у мору, корозија у бетону. Корозија различитих врста материјала. Начини заштите од корозије. Корозијска испитивања. Анализа утицаја корозије и начина заштите на животну средину.

Литература

1. З. Гулишија, Ч. Лачњевац уред. Корозија и заштита материјала, Монографија, ИТНМС, Београд, 2012
2. Е. Ступнишек Лисац, Х. Отмачић Ћурковић, Корозија и околиш, Скрипта, Факултет кемијског инжењерства и технологије, Свеучилиште у Загребу, Загреб, 2015.
3. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003.
4. S.K. Sharma: Green Corrosion Chemistry and Engineering, Wiley-VCH, Germany, 2012
5. Копирани материјали и материјали у електронском облику.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе, консултације према потреби

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	Писмени/усмени испит	**30**
практична настава			
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Сакупљање и транспорт отпада

Наставник: Бошковић Б. Горан, Јовичић М. Небојша

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Управљање отпадом

Циљ предмета

Упознавање студената са елементима сакупљања и транспорта чврстог отпада. Оспособљавање студената за организацију сакупљања отпада на локалном и регионалном нивоу.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да схвати значај процеса сакупљања и транспорта отпада који се карактеришу као елементи интегрисаног система управљања чврстим отпадом. Стицања знања и вештина за организацију и управљање процесима сакупљања и транспорта отпада.

Садржај предмета

Теоријска настава

Елементи система за управљање чврстим отпадом. Сакупљање и транспорт отпада. Модалитети сакупљања отпада. Систематизација посуда за сакупљање отпада. Систематизација возила за транспорт отпада. Сакупљање отпада на локалном нивоу. Сакупљање отпада на регионалном нивоу. Трансфер отпада. Трансфер станице. Избор локација за трансфер станицу. Прорачун трошкова сакупљања комуналног отпада. Унапређење сакупљања и транспорта комуналног отпада. Методологија за мониторинг и оптимизацију просеца сакупљања отпада. Нумеричка анализа и успостављање функционалних зависности карактеристичних елемената руте сакупљања отпада и потрошње енергената. Математички модели за решавање проблема рутирања возила. Примена географског информационог система у праћењу и унапређењу сакупљања и транспорта отпада. Унапређење просторног распореда места прикупљања отпада. Дигитализација процеса сакупљања отпада. Утицај процеса сакупљања и транспорта отпада на животну средину.

Аудиторне вежбе

Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних сарадника израдити пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ развијање вештина одређивања трошкова сакупљања комуналног отпада као и унапређења енергетске ефикасности система за сакупљање отпада.

Литература

1. Бошковић, Г., Јовичић, Н. (2020). *Сакупљање и транспорт чврстог отпада*. Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу. ISBN: 978-86-6335-070-0.
2. Бошковић Г., (2014), *Унапређење енергетске ефикасности градског система за управљање чврстим отпадом*, докторска дисертација, Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу
3. Материјал са MOODLE портала Факултета инжењерских наука.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и вежби. Предвиђен је начин извођења наставе са активним учешћем студената у стицању и креативном коришћењу знања што укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, студије случајева, тимске активности студената, обављање свих студентских обавеза у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит	**30**
пројектни задатак	**30**		
колоквијум	**30**		

Студијски програм Инжењер заштите животне средине

Назив предмета: Радиоекологија

Наставник: Крстић Ж. Драгана

Статус предмета: Изборни предмет

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписан седми семестар

Циљ предмета

Стицање основних знања о пореклу, простирању и понашању радионуклида у животној средини. Упознавање студената са практичним применама као што је испитивање нивоа спољашњег зрачења и садржаја радионуклида у узорцима из животне средине. Упознавање студената са основним уређајима, као што су уређај за мерење бета активности, Гајгер- Милеров бројач и гама спектрометар.

Исход предмета

Разумевање механизама биолошког деловања зрачења.

Садржај предмета

Теоријска настава

Порекло радиоактивности у животној средини - природни и вештачки радионуклиди. Простирање и понашање радионуклида у околини. Значај ^{137}Cs и ^{90}Sr, као и ^{222}Rn. Радијационе величине и јединице. Ефекти јонизујућег зрачења на живу материју. Деловање зрачења на биолошке молекуле и ДНК. Радиоактивни отпад. Основи детекције зрачења. Заштита од зрачења.

Практична настава

Експерименталне вежбе: 1. Мерење укупне бета активности узорака намирница, људске и сточне хране; 2. Статистичка обрада радиометријских резултата; 3. Дозиметрија радијационог поља; 4. Гама спектрометријска анализа узорака из животне средине; 5. Мерење концентрације радона у ваздуху, води и земљишту.

Литература

1. Д. Крстић, В. Марковић. Изабрани проблеми и експерименти из радијационе физике.ПМФ Крагујевац. ИСБН:978-86-6009-062-3, 2019.
2. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley &Sons, Inc. New York. Third, Completely Revised and Enlarged Edition, 2007.
3. V. Vlatkovic, Radioactivity in environment, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444829542, 2000.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања наставника. Експерименталне вежбе које изводи предметни асистент

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	усмени испт	**50**
практична настава	**10**		
колоквијум-и	**20**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Акустика и заштита од буке

Наставник/наставници: Стевановић М. Јасна

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Описати природу звука и представити основе теорије настајања звука и пропагације звучних таласа. Објаснити шта и како човек чује, како бука утиче на човека и какав је утицај околине на пренос и перцепцију звука. Представити мерне инструменте и алате за анализу буке. Објаснити како се врши мерење буке у животној средини. Проучити стандарде и прописе о дозвољеном нивоу буке, упознати технике мерења, мониторинга и заштите од буке у животној средини. Оспособити студенте за решавање конкретних проблема које стварају извори буке у животној средини, кроз идентификацију и карактеризацију извора као и контролу и оцену буке.

Исход предмета

Студенти ће упознати законитости настајања и простирања звучних таласа. Стећи ће потребна знања о буци, њеним карактеристикама и разумети утицај буке на човека. Студенти су оспособљени да познају стандарде и прописе о дозвољеном нивоу буке, критеријуме процене угрожености буком, методе дијагностике стања буке и да сугеришу решење за сузбијање и заштиту од буке у животној средини.

Садржај предмета

Теоријска настава

Физичке карактеристике звука (законитости настајања и простирања звучних таласа). Карактеристичне величине звучног таласа: фреквенција, таласна дужина и брзина простирања звука. Таласна једначина: облици и решења. Типови таласа: равански и сферни. Анализа сложеног звучног сигнала. Фреквенцијско-димамички опсег чујности, ниво звука (буке) и субјективна јачина звука. Основне карактеристике буке и утицај на човека. Подела према временском и фреквенцијском карактеру буке. Појаве које прате простирање буке на отвореном простору: дифракција, дифузија, рефлексија, дисипација, Доплеров ефекат. Бука у животној средини (саобраћајна, грађевинска и комунална бука; извори и путеви ширења буке; мониторинг и заштита од буке). Типови извора буке: линијски и тачкасти. Основни принципи мерења буке. Фреквенцијска анализа буке и методе фреквенцијске анализе. Типови и врсте инструмената за мерење буке. Основни мерни ланац. Претварачи - кондензаторски микрофони: принцип рада, избор типа и величине. Детектор сигнала. Калибрација мерног система. Утицај окружења на мерење. Правилници и стандарди (dB(A) и N-криве, утицај буке на поједине делатности). Процедура мерења буке у животној средини, обрада резултата, оцена и индикатори буке. Граничне вредности индикатора буке у животној средини. Контрола буке: сузбијање на извору (техничка и правна средства), контрола на преносним путевима, заштита на пријему. Методе сузбијања и заштите од буке (акустичке баријере и заклони, апсорбери звука, акустичка обрада просторија и изолација од буке, лична заштитна средства).

Практична настава

Примери, задаци, лабораторијске вежбе

Литература

1. Попарић Горан, Касалица Бећко, *Увод у акустику*, Физички факултет, Београд, 2012.
2. Момир Р. Прашћевић, Драган С. Цветковић, Дарко И. Михајлов, *Бука у животној средини*, Факултет заштите на раду, Ниш, 2018.
3. Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић, *Електроакустика*, скрипта, ЕТФ, Београд, 2017.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања, рачунске вежбе и лабораторијске вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испіт	**40**
колоквијум-и	**20**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Екологија загађених земљишта

Наставник: Тракић Б. Тања

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Уписана четврта година студија

Циљ предмета

Основни циљ предмета је стицање знања о изучавању токсичних ефеката, изазваних природним или синтетским загађујућим материјама на земљиште.

Исход предмета

Наставне јединице пружиће студентима неопходна знања о основним загађивачима земљишта. Студенти ће моћи да у пракси примене стечена знања за оцењивање, предвиђање, коришћење, уклањање и одлагање штетних материја у екосистему.

Садржај предмета

Теоријска настава: Увод, дефиниције, основни појмови и историјат настанка земљишта. Загађивачи животне средине. Токсичност и токсиканти. Категорије губитка пољопривредног земљишта. Врсте контаминације земљишта. Контаминација земљишта тешким металима. Геохемијско порекло тешких метала у земљишту. Антропогено порекло тешких метала у земљишту. Пестициди, тешки метали, радиоактивно зрачење. Утицај пестицида на квалитет земљишта. Контаминација земљишта радионуклидима. Контаминација земљишта нафтом. Фактори који утичу на задржавање загађујућих материја у земљишту. Тестови токсичности-акутни и хронични, летални и сублетални. Тест организми. Смернице и примена. Однос дозе и токсичности кроз ефекат деловања. Механизми деловања.

Практична настава: Вежбе прате предавања са истим програмом. Лабораторијске и теренске вежбе обухватају тестове токсичности са различитим врстама инсектицида и хербицида. Лабораторијска примена тестова токсичности-акутни и хронични, летални и сублетални.

Литература

1. Begum G. (2012) Ecotoxicology. InTech, Rijeka.
2. Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Burton, G.A., Cairns, J. (2003) Handbook of Ecotoxicology (vol. 2), Blackwell Scientific Publications, London, UK.
3. Кастори Р. (1993) Тешки метали и пестициди у земљишту. Пољопривредни факултет, Институт за ратарство и повртарство. Нови Сад.
4. Стојић Н., Пуцаревић М. (2019) Опасне и штетне супстанце у пољопривреди. Едуцонс, Сремска Каменица.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Теоријска, практична и теренска настава, ПП презентације, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	усмени испит	**35**
практична настава	**10**		
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основе биолошког мониторинга

Наставник/наставници: Симић Б. Снежана, Петровић С. Ана

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Предмет Основе биолошког мониторинга има за циљ упознавање студената са основним теоријским и практичним знањима о могућностима мониторинга животне средине на различитим нивоима биоиндикације.

Исход предмета

Оспособљавање студената да стечена знања и вештине примене у спровођењу програма мониторинга стања квалитета животне средине на основу биолошких индикатора, као и да анализирају и тумаче резултате и доносе закључке и управљачке одлуке на основу резултата добијених мониторинг програмима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Мониторинг системи, биомониторинг и биоиндикатори. Законска регулатива у области мониторинга животне средине. Биолошки индикатори у програму мониторинга животне средине. Критеријуми избора биолошких индикатора. Основа биоиндикације и нивои биоиндикације. Мониторинг квалитета животне средине. Мониторинг квалитета ваздуха (физичко-хемијске методе у мониторингу емисије и имисије, биолошке методе). Мониторинг квалитета земљишта (физичко-хемијске методе, биолошке методе за процену квалитета земљишта). Мониторинг акватичних екосистема (хидроморфолошке карактеристике и стандардне методе за њихову процену, физичко – хемијски параметри квалитета, биолошке методе).

Практична настава

Примена биолошких индикатора у процени стања ваздуха. Примена биолошких индикатора у процени стања земљишта. Примена биолошких индикатора у процени стања водене средине. Закони из области заштите животне средине, међународне конвенције, правилници.

Литература

1. Симић, В., Симић, С. (2012). Екологија копнених вода. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет и Универзитет у Београду, Биолошки факултет, 304 стр.
2. Цвијан Мирко (2000). Екологија загађених средина, биоиндикатори и мониторинг систем. Биолошки факултет. Београд.
3. Денић Љ., Чађо С., Ђурковић А., Новаковић Б., Допуђа-Глишић Т., Вељковић Н., Стојановић З., Миловановић Ј., Домановић М. (2015). Статус површинских вода Србије. Анализе и елементи за пројектовање мониторинга. Министарство пољопривреде и заштите животне средине Агенција за заштиту животне средине. http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVodaSrbije.pdf .
4. Jorgensen, S.E., Costanza, R., Fu-Liu Xu: 2005. Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. Teylor&Francis Group

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе Предавања, power-point презентације, теренске и лабораторијске вежбе, једнодневне посете.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**5**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**2x30 (60)**		
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Анализа трагова загађујућих материја

Наставник/наставници: Ћирић Р. Андрија

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Циљ предмета је да студент овлада потребним знањем и вештином да реше конкретан аналитички проблем. Анализа трагова неког једињења у реалним узорцима је веома комплексна, студент мора да овлада техникама узимања узорка, припреме, предконцентрисања и одређивања аналита погодном инструменталном методом.

Исход предмета

Студент развија вештину да одабере погодну методу, овлада експерименталном техником њене примене и опише решење проблема до кога је дошао. Такође, кроз јавну презентацију семинарског рада студент развија способност да дефинише проблем, презентује решење и критички вреднује резултате свог рада.

Садржај предмета

Теоријска настава

Анализа неког једињења или сродне групе једињења у реалним узорцима обухвата правилно узимање узорка, припрему узорка, предконцентрисање и одређивање погодном аналитичком методом. Цео поступак зависи од врсте узорка и природе аналита, па овај предмет треба да помогне студентима да, кроз консултације са наставником, реши конкретан проблем.

Практична настава

Практичан рад треба да садржи: критеријум за избор поступка за анализу, правилно узимање узорка и избор методе за предконцентрисање и уклањање сметњи, избор аналитичке методе и њену експерименталну примену, конкретне резултате и критички осврт на њихову тачност и поузданост.

Литература

1. Т. М. Ђуркић, С. Д. Грујић, М. Д. Лаушевић, „Методе анализе загађујућих материја“, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2015.
2. J. R. Dean, „Methods for Environmental Trace Analysis”, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2003.
3. I. Baranowska ed, Handbook of Trace Analysis - Fundamentals and Applications, Springer International Publishing, Cham, 2016.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
практична настава	**15**	усмени испит	**20**
колоквијум-и	**10**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Национални и међународни споразуми у области заштите животне средине

Наставник/наставници: Глишић Ђ. Биљана, Ћендић Серафиновић С. Марина

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Уписана четврта година студија

Циљ предмета

Упознавање студената са законским решењима уређивања заштите животне средине, као и са одредбама релевантних националних и међународних уговора.

Исход предмета

Студенти ће се активно укључити у процесе везане за националну и међународну регулативу у области заштите животне средине. Предвиђено је да студенти овладају свим релевантним међународним нормама, као и основама важећег националног закона о заштити животне средине. Самосталност у раду и стечена знања представљају добру основу студенту за даље напредовање у области права животне средине.

Садржај предмета

Теоријска настава

Настанак и развој еколошког права. Основне карактеристике и начела еколошког права. Еколошка политика. Основни принципи еколошке политике (одрживи развој, рециклажа, загађивач плаћа и јавност података). Екоцид. Међународне организације и заштита животне средине. Конференција о човековој средини (Стокхолм, 1972) и Стокхолмска декларација. Програм Уједињених нација за животну средину. Конференција УН о животној средини и развоју (Рио де Жанеиро, 1992) и Рио декларација. Агенда 21. Конвенција о биолошкој разноврсности. Оквирна конвенција УН о климатским променама. Кјото протокол. Монтреалски протокол. Конференција у Јоханесбургу 2002. године. Конференција УН о одрживом развоју Рио 2012. Архуска конвенција. Јавност и доношење одлука у вези са животном средином. Доступност правосуђа. Доступност информација. Јавна власт и информације које се тичу животне средине. Базелска конвенција о надзору прекограничног промета опасног отпада и његовом одлагању (1992). Ротердамска конвенција о процедури претходно информишуће сагласности за одређене опасне хемикалије и пестициде у међународној трговини (1998). Стокхолмска конвенција о дуготрајним органским загађивачима (2001). Извори загађења ваздуха и врсте загађујућих супстанци. Мониторинг квалитета ваздуха. Захтеви квалитета ваздуха. Мере за побољшање квалитета ваздуха. Заштита вода од загађења. Конвенција о заштити Средоземног мора од загађивања (Барселона, 1976. година). Конвенција о заштити и одрживом коришћењу реке Дунав (Софија, 1994. година). Закон о заштити животне средине Републике Србије.

Практична настава

Аудио-визуелним методама обрађују се садржаји везани за националне и међународне споразуме у области заштите животне средине. Анализа важећих прописа у области заштите животне средине.

Литература

Основна литература

1. Група аутора, *Енциклопедија – Животна средина и одржив развој*, ИП Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2003.
2. Стеван Лилић, Мирјана Дреновак-Ивановић, *Еколошко право*, Правни факултет, Универзитет у Београду, 2014.

Помоћна литература

1. Законски текстови
2. Текстови међународних уговора

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, консултативна настава, семинарски радови, аудиторне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**60**
практична настава	**10**		
семинар	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи екотоксиколошке анализе

Наставник/наставници: Вуковић Л. Ненад

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Уписана четврта година

Циљ предмета

Циљеви предмета су да студенти овладају знањима о општим појмовима из екотоксикологије, биотрансформацији ксенобиотика, карактеристикама и токсичном дејству неких класа забрањених и контролисаних супстанци, као и да овладају експерименталним вештинама за рад у екотоксиколошким лабораторијама.

Исход предмета

Разумевање општих појмова екотоксикологије, процесима акумулације и биотрансформације страних супстанци, као и овладавање савременим инструменталним техникама за рад у екотоксиколошким лабораторијама.

Садржај предмета

Теоријска настава

Типови узорака и узорковање, односно пријем узорка. Стабилност узорка. Важеће законске регулативе о забрањеним и контролисаним супстанцама. Токсично дејство, акумулација у организму и биотрансформација. Припрема узорака за хроматографску анализу. Танкослојна хроматографија контролисаних супстанци. Примена гасне хроматографије/масене спектрометрије у идентификацији и квантификацији, пестицида, деградационих производа пестицида, лекова, опијата и њихових метаболита из узорака ткива и биолошких течности. Примена течне хроматографије у идентификацији и квантификацији пестицида, деградационих производа пестицида, лекова, опијата и њихових метаболита из узорака ткива и биолошких течности. Одабир одговарајућег детектора за течну хроматографију високих перформанси. Дериватизација узорка у циљу HPLC-PDA идентификације и квантификације. Спектрофлуорометријска идентификација и квантификација недериватизованих и дериватизованих узорака. Масена спектрометрија у екотоксиколошкој анализи. Одабир одговарајућег масеног спектрометра и технике јонизације узорка (EI, CI, ESI, API, APCI).

Практична настава

Вежбе прате наставне јединице и изводе се на модерним гасно хроматографским и течно хроматографским инструментима, Студијски истраживачки рад.

Литература

1. С. Милосављевић, Структурне инструменталне методе, Хемијски факултет, Универзитет у Београду 1994.
2. M. Jokanović, Toksikologija, Farmaceutski fakultet, Elit Medica, Beograd 2001.
3. M. D. Cole, Анализа контролисаних супстанци, John Wiley & Sons, Ltd., 2003.
4. J. Yinon, Advances in Forensic Applications of Mass Spectrometry, CRC Press LLC, 2004.
5. J. Zweigenbaum, Mass Spectrometry in Food Safety. Methods and Protocols, Humana press, Springer Science, 2011.
6. U. Garg, Clinical applications of mass spectrometry in biomolecular analysis: methods and protocols, Humana press, Springer Science, 2016.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, семинари, практични рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**15**
практична настава	**5**	усмени испт	**40**
колоквијум-и	**25**		
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Биотехнолошки принципи у заштити животне средине

Наставник/наставници: Михаиловић Б. Владимир

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписана одговарајућа година студијског програма

Циљ предмета

Упознавање са основама биотехнолгије, методама и техникама које примењује и могућности њене примене у заштити животне средине. Упознавање са основним биотехнолошким поступцима значајним за контролу и спречавање загађења или ремедијацију еколошки угрожених система.

Исход предмета

Припрема студената за самосталну примену биотехнолошких принципа у заштити животне средине, управљање аспектима животне средине у производним процесима из области биотехнологије и прехрамбене индустрије и предлагање решења заштите околине из области биотехнологије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови у биотехнологији. Гране биотехнологије. Област деловања и значајни производи биотехнологије. Структура биотехнолошког процеса. Биотехнологија животне средине – сива биотехнологија. Основни принципи биохемијског инжењерства. Микроорганизми у биотехнологији. Ензими: особине, кинетика и значај за биотехнологију животне средине. Имобилизација биолошких катализатора. Употреба микроорганизама, биљних и анималних ћелија и ткива у биотехнолошким поступцима. Биореактори. Примена биотехнолошких процеса за очување животне средине. Биотехнологија у пречишћавању воде и загађеног земљишта. Фиторемедијациона биотехнологија. Биотехнологија и одрживи развој.

Практична настава

Експерименталне вежбе обухватају: упознавање са начином рада и опремом за рад са биолошким материјалима; рад са ензимима, специфичност и оптимални услови деловања; основи рада са микроорганизмима; биодеградација загађујућих материја у води.

Обрада тема као добрих примера примене биотехнологије у животној средини (производња из отпадних сировина, производња биогаса, производња биопластике, биоремедијација загађених земљишта, пречишћавање воде и сл).

Литература

1. Прентис, С, Биотехнологија: нова индустријска револуција, Школска књига, Загреб, 1991
2. Ђукић, Д., Јемцев, В., Микробиолошка биотехнологија, Дерета, Београд, 2003.
3. Барас, Ј., Вељковић, V.,…, Основи биопроцесног инжењерства, Универзитет у Нишу, Технолошки факултет Лесковац , 2009.
4. Evans, G., Furlong, J., Environmental Biotechnology Theory and Application, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, 2003

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, практична настава, семинари, домаћи задаци

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**40**
практична настава	**5**	усмени испт	**-**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Органски загађивачи животне средине

Наставник/наставници: **Виолета Р. Марковић**

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студента са основним органским процесима који утичу на састав и хемијске особине природних система, судбином и мобилношћу органских полутаната, хемијским аспектима контаминације и превентивним мерама у циљу спречавања загађења. Овладавање методама квалитативног и квантитативног одређивања загађујућих супстанци, у циљу анализирања реалних узорака.

Исход предмета

Студент ће бити оспособљен да успешно изврши анализу и идентификацију загађујућих супстанци и биће упознат са процесима који прате транспорт и трансформацију антропогених хемикалија у животној средини, као и са њиховим ефектима на читав екосистем. Поседоваће потребно знање и вештине како би извршио увођење нових хемикалија, које морају бити компатибилне са животном средином и не смеју угрожавати виталне процесе у екосистемима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Органска материја и циклуси органске материје у животној средини. Органски загађивачи у животној средини; узроци и последице. Атмосферски органски загађивачи. Фотохемијске реакције органских једињења. Органска материја у воденој средини. Водени загађивачи. Деградациони путеви и токсични ефекти сирове нафте. Органска материја у земљишту. Загађивачи у земљишту. Трансформација и транслокација органских једињења у животној средини. Катализа хидролитичких реакција у природним воденим екосистемима. Путеви редуктивних и оксидационих трансформација органских полутаната. Редуктивно деалкиловање. Редукције помоћу медијатора електрона. Органске реакције са воденим дезинфицијенсима. Најважније класе органских индустријских загађивача. Нафта, деривати нафте и природног гаса. Површински активне супстанце. Пластичне масе у животној средини. Халогенована органска једињења. Полициклични ароматични угљоводоници. Пестициди. Производња боја и лакова као извор загађујућих супстанци. Биоакумулација и биомагнификација органских загађујућих материја у живим организмима, воденим системима и земљишту. Биоремедијација животне средине.

Практична настава

Експериментална настава прати предавања у смислу извођења огледа и реакција за квалитативно и квантитативно одређивање органских полутаната присутних у животној средини.

Литература

1) М. Јоксовић, *Органска хемија животне средине,* Природно-математички факултет у Крагујевцу, 2012.
2) С.Д. Веселиновић, А.И. Гржетић, А.Ш. Ђармати, Д. Марковић и др., *Физичкохемијски основи заштите животне средине*, Књиге I и II, Универзитет у Београду, 1995 и 1996.
3) R.P. Schwarzenbach, P.M. Gschwend, D.M. Imboden, *Environmental Organic Chemistry,* Second Edition, John Wiley & Sons, 2003.
4) S. E. Manahan, *Environmental Chemistry*, Ninth Edition, Boca Raton: CRC Press LLC, 2009.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Заштита од зрачења			
Наставник/наставници: Стевановић Д. Ненад			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: -			
Циљ предмета Усвајање основних знања из области заштите од зрачења.			
Исход предмета Студент влада основним појмовима из радијационе физике. Познаје основне ефекте заштите од зрачења.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Статичке особине језгра. Радиоактивност, алфа, бета, гама зрачење. Детектори зрачења. Основи радијационе физике. Интеракција зрачења и материје. Модели језгра. Акцелератори. Нуклеарне реакције и нуклеарни реактор. Директна мерења и одређивање дозе. Дозиметрија у заштити од зрачења. *Практична настава* Лабораторијске вежбе прате предавања			
Литература 1. W.Burcham. Нуклеарна физика. Научна Књига, Београд, 1973 2. K.N. Muhin. Experimental Nuclear Physics. Vol 1. Vol. 2. Physics of Atomic Nucleus. Mir Publisher Moscow. 1987			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања и лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања		писмени испит	**30**
практична настава		усмени испит	**40**
колоквијум-и			
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Саобраћајно пројектовање и екологија

Наставник: Александар Д. Јовановић

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Добијање знања из области саобраћајног пројектовања на градској и ванградској мрежи. Пројектовање, оптимизација, симулација и вредновање сигналних планова на раскрсницама са еколошког аспекта. Упознавање са елементима линијске и зонске координације рада светлосних сигнала. Упознавање са савременим концептима адаптибилног управљања саобраћејм и њиховим утицајем на животну средину.

Исход предмета

Студенти се оспособљавају за: 1. Примену стандарда хоризонталне и вертикалне сигнализације на уличној и вануличној мрежи; 2. Одређивање оправданост увођења светлосне сигнализације; 3. Управљање радом светлосних сигнала помоћу познатих метода и софтвера, 4. Рад са адаптибилним системима управљања светлосном сигнализацијом; 5. Познавање координисаног рада светлосних сигнала; 6. Познавање савремених система управљања саобраћајем, са акцентом на раскрснице са нетипичном геометријском структором. На крају, студент је у стању да изради целокупан пројекат хоризонталне, вертикалне и светлосне сигнализације на раскрсници. Додатно, студенти ће бити у стању да вреднују сва наведена пројекта решења са аспекта њиховог утицаја на животну средину.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови из области регулисања саобраћаја. Режими рада раскрсница. Елементи хоризонталне сигнализације. Елементи вертиклане сигнализације. Метода „Webster“ и меотда критичних токова. Модели за вредновање добијених сигналних планова. Адптибилни системи контроле саобраћаја. Управљање загушењима на уличној мрежи. Симулација саобраћајних токова. Елементи координисаног рада светлосних сигнала. Раскрснице са нетипичном геометријском структуром. Израда пројектне документације. Модели за еколошко вредновање примењених метода.

Практична настава

Пројекат хоризонталне и вертикалне сигнализације на примеру конкретне раскрснице. Пројекат светлосне сигнализације на примеру конкретне раскрснице. Оптимизација рада светлосних сигнала на раскрсници. Израчунавање помака зеленог времена у линијској и зонској координацији рада светлосних сигнала. Решавање проблема управљања раскрсницом у реланом времену. Вредновање добијених решења са еколошког аспекта.

Литература

1. Челар, Н., и остали. Основе управљања светлосним сигналима, Саобраћајни факултет, Београд, 2018.
2. Јовановић, А. Писани материјали и презентације са предавања.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања ех-катедра, вежбе. Рад студената на терену са припремом анализе резултата. Израда годишњег рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Стручна пракса

Наставник или наставници задужени за организацију стручне праксе: Гордић Р. Душан, Бошковић Б. Горан. Симић Б. Снежана

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 6

Услов: Студент треба да обави упис у 7. семестар основних студија

Циљ
Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у области инжењерства заштите животне средине за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених теоретских знања у пракси.

Очекивани исходи
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.
Препознавање основних процеса у развоју и пројектовању производа и технологија, производњи, испитивању и одржавању у складу са очекивањима потреба будућих професионалних компетенција.
Успостављање личних контаката и познанстава која ће моћи да се користе током школовања, као и при заснивања будућег радног односа.

Садржај стручне праксе
Предмет се реализује кроз практични, самостални рад студента. Практичан рад подразумева боравак и рад у предузећима, установама и организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са инжењерством заштите животне средине. Избор предузећа или друге организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Студент може да обавља праксу у: производним предузећима, пројектним и консултантским организацијама, истраживачким организацијама, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на оба факултета. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају да воде 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 наставником

Број часова, ако је специфицирано	**90**
Методе извођења	
Оцена знања (максимални број поена 100)	

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току праксе	**70**	одбрана семинарског рада	**30**

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Циркуларна економија

Наставник: Горан Б. Бошковић

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 4

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета је помоћ будућим инжењерима у разумевању сложених питања и проблема из области циркуларне економије. Оспособљавање студената да критички анализирају економски, еколошки, социјални и организациони утицај имплементације мера циркуларне економије у различитим индустријским секторима. Принципи циркуларне економије се разматрају кроз техничке, еколошке, економске, правне и друштвене аспекте.

Исход предмета

По завршетку курса, студент ће имати формиране адекватне стручне перцепције и основна знања о циркуларној економији. Такође, студент ће развити вештине да сагледа степен развоја циркуларне економије у свету, Европи и Републици Србији. Студент ће самостално моћи да истражи различите моделе циркуларне економије и да разуме њене кључне принципе, предности, изазове и филозофије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Примена циркуларне економије у циљу остваривања одрживог развоја. Потреба за циркуларном економијом и основни принципи циркуларне економије. Транзиција са линеарног на циркуларни модел економије. Биолошки и технолошки ланци материјала. Циркуларном економијом против климатских промена и ка бољој животној средини. Законска регулатива у области циркуларне економије. Хармонизација националног законодавства са принципима циркуларне економије. Животни циклус производа. 4R концепт. Методологија развоја индустријских производа према принципима циркуларног модела. Предности примене мера циркуларне економије у пракси: економски, социјални, заштита животне средине. Анализа примера добре праксе имплементације циркуларне економије у свету – различити нивои примене. Креирање, мерење и праћење индикатора циркуларности. Анализа тренутног стања и потенцијалне могућности за развој циркуларне економије у Републици Србији у приоритетним секторима: производна индустрија, пољопривреда и храна, пластика и амбалажа и грађевинарство. Циркуларна економија: имплементација и примена технологије у њеној функцији.

Аудиторне вежбе

Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних сарадника израдити пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ развијање вештина истраживања различитих студија случаја у области циркуларне економије. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета, као и за одређивање нивоа циркуларности у пословним организацијама применом информационих технологија. Студенти ће развити вештине коришћења савремених алата за подршку управљања индикаторима циркуларности у пословним организацијама.

Литература

1. Михајлов, А., Младеновић, А., Јовановић, Ф. (2019). *Циркуларна економија у Србији: започет процес*. Амбасадори одрживог развоја и животне средине. Београд.
2. Матић, Ј. (2019). *Приручник за циркуларни дизајн производа*. Програм Уједињених нација за развој (УНДП), Београд.
3. Бошковић, Г., Јовичић, Н. (2020). *Сакупљање и транспорт чврстог отпада*. Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу. ISBN: 978-86-6335-070-0.
4. Материјал са MOODLE портала Факултета инжењерских наука.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и вежби. Предвиђен је начин извођења наставе са активним учешћем студената у стицању и креативном коришћењу знања што укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, студије случајева, тимске активности студената, обављање свих студентских обавеза у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит	**30**
пројектни задатак	**30**		
колоквијум	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Рачунарска техника и софтверско инжењерство/ Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи предузетничког менаџмента и економије

Наставник: Митровић Р. Слободан, Нестић Б. Снежана, Алексић В. Александар

Статус предмета: Обавезни/изборни заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 4

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да обезбеди разумевање основних појмова менаџмента и економије, као и стицање основних предузетничких знања и вештина - неопходних за иницирање предузетничког духа и стварање основе за life-long едукацију у области предузетништва.

Исход предмета

Студент треба да развије и/или унапреди базне предузетничке вештине - са посебним нагласком на елементе предузимања иницијативе, креативности, иновативности, способност грубе анализе и процене идеја, способност тимског рада, комуникационе вештине. Студент треба да познаје и разуме основне појмове макро и микро економије, основне елементе и технике менаџмента, лидерства, предузетништва, разлике између менаџера предузетника и конвенционалног менаџера, основне фазе развоја предузетничког подухвата – од идеје до реализације.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе предузетништва. Креативност и иновације. Предузетничка прилика. Припремање бизнис плана. Финансирање предузетничког подухвата. Основни елементи и технике у менаџменту. Лидерство. Мотивација. Тимови и корпоративна култура. Корпоративна друштвена одговорност и пословна етика. Основни економски појмови и начела. Основни принципи тржишне привреде. Понуда, потражња и формирање цене. Производња и трошкови. Национални доходак. Економски раст. Радна снага и тржиште рада.

Практична настава

Вежбе су аудиторног типа и подразумевају израду и одбрану тимског пројекта: развој и презентацију мини бизнис идеје.

Литература

1. Леви Јакшић М., Маринковић С., Петковић Ј., Ракићевић Ј., Јовановић М., *Технолошко предузетништво*, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Београд, 2018
2. Бабић М., Нинковић Р., *Предузетништво, теорија процес и пракса*, Машински факултет у Крагујевцу и Унија послодаваца Србије, 2007.
3. Манкју Г. *Принципи економије*, 3 издање, Економски факултет Београд, 2008.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и аудиторних вежби. Предвиђен је начин извођења наставе који поставља студената у позицију активних учесника у стицању и креативном коришћењу знања. То укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче из редова успешних предузетника (посебно бивших студената нашег факултета), групне активности студената, коришћење интернет ресурса. Обављање свих студентских обавеза је у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
пројектни задатак	**30**		
колоквијум-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Управљање енерго-еколошким пројектима

Наставник: Гордић Р. Душан, Кончаловић Н. Давор

Статус предмета: Изборни

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:

- тренутну ситуацију/околности и уоче проблем који се може решити пројектним 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:

- 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

Теоријска настава

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.

Аудиторне вежбе

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 *Microsoft Project*.

Литература

1. Раковић, Р., Квалитет у управљању пројектима, Грађевинска књига, 2007.
2. Ферталь, К., Цар, Ж., Нижетић Косовић, И, Управљање пројектима - скрипта, Свеучилиште у Загребу, Факултет електротехнике и стројарства, 2016.
3. Бабић, М., Вуловић, Р., Управљање еколошким и енергетским пројектима – скрипта, МФКГ, 2005.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Извођење наставе је интерактивно. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Рад на вежбама укључује дебате, role-play (играње улога), кратке лекције, групни рад, интерактивни приступ оријентисан ка решавању проблема, помоћ у изради семинарског рада. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти израђују пројектни/семинарски рад, који бране током завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит	**30**
семинарски рад	**20**		
два колоквијума	**40**		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине

Врста и ниво студија: Основне академске студије

Назив предмета: Припрема воде и третман отпадних вода у индустрији

Наставник: Шуштершич М. Вања

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Технологије и постројења у пречишћавању воде

Циљ предмета

Стицање неопходних теоријских и практичних знања из области припреме воде и технологија које се користе у третману вода и отпадних вода у индустрији. Студенти ће бити оспособљени да на основу познавања технологија које се користе за третман вода у индустрији пројектују и изврше избор постројења.

Исход предмета

Усвајање неопходних теоријских и практичних знања о физичко-хемијским и биолошким процесима и технологијама које се користе у припреми и третману вода и отпадних вода, као и насталог муља у индустрији.

Садржај предмета

Теоријска настава

Упознавање са старим и новим, напредним техникама у припреми воде и третману отпадних вода у индустрији. Законска регулатива. Механички процеси. Физичко-хемијски процеси. Биолошки процеси (аеробни поступци, анаеробни поступци, примена РБЦ, СБР, МБР, МБРР). Дезинфекција воде. Начини третмана муља. Минимизација количина и поновно коришћење употребљених вода.

Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Аудиторне вежбе: израда задатака, израда пројектног задатка

Литература

1. Љубисављевић Д., Ђукић А., Бабић Б.: Пречишћавање отпадних вода, 2004, Грађевински факултет, Београд
2. Повреновић Д, Кнежевић М: Основе технологије пречишћавања отпадних вода, ТМФ, 2013
3. Шуштершич В: Припрема воде и третман отпадних вода у индустрији, скрипта,2020. (www.moodle.fink.rs)
4. Márcia Dezotti, Geraldo Lippel, João Paulo Bassin: Advanced Biological Processes for WastewaterTreatment, Springer, 2011,ISBN 978-3-319-58834-6

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе 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	**25**		
колоквијум-и	**2*20**		
семинар-и	**-**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Соларна енергија

Наставник: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Образовни циљ овог предмета је да студенти стекну знања и вештине из области соларне енергије.

Исход предмета

По стицању знања и вештина из овог премета студенти ће бити способни да сагледају техничке и економске аспекте коришћења соларне енергије, и да та знања и вештине примене у даљем школовању, као и у пракси у циљу пројектовања, изградње, коришћења и одржавања система који користе соларну енергију.

Садржај предмета

Теоријска настава

Потенцијал соларне енергије. Компоненте Сунчевог зрачења. Привидно кретање Сунца. Сунчево зрачење на нагнуту плочу. Просечна месечна инсолација на нагнуту плочу. Активни и пасивни соларни системи. Соларни колектори, равни и концентришући. Конверзија соларне енергије у топлотну енергију. Соларни системи за грејање. Соларни системи за припрему топле потрошне воде. Конверзија соларне енергије у електричну енергију. Фотонапонски системи. Хибридни соларни колектори. Коришћење соларне енергије и животна средина.

Практична настава

Пројектовање соларних система за грејање, припрему топле потрошне воде и производњу електричне енергије и симулација њиховог енергетског понашања у одговарајућем софтверу. Припрема, израда и одбрана пројектног рада, који представља резултат тимских активности студената. Лабораторијске вежбе везане за увид у различите конструкције соларних колектора.

Литература

1.Лукић Н., Бабић М., Соларна енергија - монографија, МФКГ, 2008. ИСБН 86-86663-20-7

2. Duffie, J. A., Beckmann, W. A., Solar Engineering of Thermal Processes, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата.

Студијски истраживачки рад заснован је на самосталном раду студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**15**	усмени испит	**30**
колоквијум	**30**		
пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Енергетска ефикасност објеката

Наставник: Николић М. Данијела, Гордић Р. Душан

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Образовни циљ овог предмета је да упозна студенте са начинима рационалне потрошње и генерисања енергије у објектима, са енергетским пасошима објеката, као и зградама будућности са нето нултом и позитивном енергетском потрошњом.

Исход предмета

Студенти се оспособљавају да стечена знања примене у пракси у циљу рационалног коришћења енергетских и еколошких ресурса (пројектовање енергетски ефикасних зграда, израчунавање енергетског биланса и израда енергетског пасоша објекта).

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови: финална, примарна, фосилна и сопствена енергија, трансформација енергије; емисија гасова стаклене баште; енергетска ефикасност у грађарству; енергетски ефикасне зграде. Зграде са нето-нултом и нето-позитивном енергетском потрошњом. Услови комфора. Метеоролошки подаци. Општи параметри за постизање енергетске ефикасности зграда. Потрошња и губици енергије у зградама. Енергетски биланс зграде. Омотач зграде: топлотна изолација, грађевинска столарија, настрешнице и положај зграде, акумулација топлоте и паропропусност. Вентилација објекта: системи за вентилацију, рекуператори топлоте, климатизација. Минимизирање потрошње енергије при климатизацији. Грејање и системи грејања (конвенционални и неконвенционални). Минимизирање потрошње енергије при грејању простора и санитарне воде. Минимизација потрошње енергије за осветљење и рад електричних уређаја. Соларни системи (пасивни и активни). Генерисање енергије - фотонапонски системи и соларни колектори. Соларни системи интегрисани у омотач зграде. Основе енергетског билансирања зграде. Мере унапређења енергетске ефикасности зграде. Енергетска регулатива у зградарству. Енергетска сертификација зграде. Енергетски пасоши.

Практична настава

Израчунавање енергетског биланса зграде. Прорачун елемената енергетског пасоша на конкретном примеру зграде.

Литература

1. Д. Николић, Енергетска ефикасност објеката – скрипта, 2018
2. Р. Србија, Минист. животне средине, руд. и просторног планирања, Правилник о енергетској ефикасности зграда, Сл. гласник РС, бр. 61/2011., доступан на https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/pravilnik-o-energetskoj-efikasnosti-zgrada
3. Р.Србија, Мин. животне ср., руд. и просторног планирања, Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енерг. својствима зграда, Сл. гласник РС, 61/2011, доступан на https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/pravilnik-o-uslovima-sadrzini-i-nacinu-izdavanja-sertifikata-o-energetskim-svojstvima

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

предавања+ студијски истраживачки рад, колоквијум-теорија (2), испит (усмени)

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**-**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**25**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Депоновање отпада

Наставник: Јовичић М. Небојша, Бошковић Б. Горан

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Управљање отпадом

Циљ предмета

Циљ предмета јесте упознавање студената са процесом депоновања отпада као једним од елемената система управљања отпадом и процени утицаја истог на животну средину. Оспособљавање студената за примену знања и вештина о организацији, техникама и технологијама депоновања отпада.

Исход предмета

По завршетку курса, студенти су способни да разумевају проблематику и комплексност процеса депоновања отпада са свим релевантним факторима који се у тим процесима појављују. Стицања знања и вештина за организацију и управљање депонијама на локалном и регионалном нивоу.

Садржај предмета

Теоријска настава

Коначно одлагање отпада као последња опција хијерархије управљања отпадом. Законска регулатива. Санитарне депоније, неуређена и дивља сметлишта. Санација сметлишта. Пројектовање санитарних депонија. Избор локације за санитарну депонију. Технолошки елементи санитарне депоније. Технологија и методе санитарног депоновања. Физичко-хемијска и биолошка динамика депоније. Управљање и мониторинг услова на депонији. Обавезе оператера на депонији. Извештавање о депонији. Безбедност и заштита радника на депонији. Генерисање и састав депонијског гаса. Математички модели за процену количина генерисаног депонијског гаса. Систем за сакупљање и третман депонијског гаса. Анализа технологија енергетског искоришћења депонијског гаса. Пожари на депонијама. Генерисање и састав процедне воде. Утицај депоније на животну средину. Утицај депоније на здравље људи. Затварање депоније и рекултивација депонијског простора.

Аудиторне вежбе

Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних сарадника израдити пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ развијање вештина истраживања различитих студија случаја у области коначног одлагања отпада, а у складу са принципима заштите животне средине. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета, као и за моделирање продукције депонијског гаса применом математичких модела. Студенти ће развити вештине формирања базе података о дивљим депонијама на подручју града. Практичан рад на терену у оквиру овог предмета, подразумеваће обилазак депоније на територији града.

Литература

1. Радосављевић Ј., Ђорђевић А. (2012), *Депоније и депоновање комуналног отпада*. Факултет заштите на раду, Унивезитет у Нишу
2. Убавин Д., (2011) *Модел емисије и редукције метана–гаса стаклене баште генерисаног на депонијама комуналног отпада у Србији*, докторска дисертација, Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду.
3. Бошковић, Г., Јовичић, Н. (2020). *Сакупљање и транспорт чврстог отпада*. Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу. ISBN: 978-86-6335-070-0.
4. Материјал са MOODLE портала Факултета инжењерских наука.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи интерактивно у виду предавања и вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На вежбама се раде карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво, а које се односи на моделирање продукције депонијског гаса. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит	**30**
пројектни задатак	**30**		
колоквијум	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Машински елементи

Наставник: Благојевић Ж. Мирко, Ђорђевић Д. Зорица, Матејић С. Милош

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани предмети: Инжењерска механика, Техничко цртање са компјутерском графиком

Циљ предмета

Циљ овог предмета је упознавање студената са теоријским основама, применом, начином функционисања, прорачуном, конструкционим облицима као и избором основних машинских елемената према задатим условима. Такође, циљ је и овладавање применом стандарда и других прописа у машинском инжењерству.

Исход предмета

По успешном завршетку овог курса студенти ће бити оспособљени да: користе толеранције дужинских мера, препознају основне машинске елементе као и да изврше њихово димензионисање, прорачун, проверу, избор и конструисање уз испуњавање основних производних и експлоатационих услова.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод, Стандардизација машинских елемената, Основе прорачуна машинских елемената, Толеранције машинских делова и склопова, Кинематика цилиндричних еволвентних зупчаника са правим и косим зупцима, Кинематика коничних и хиперболоидних зупчастих парова, Оптерећење зупчастих преносника снаге, Прорачун параметара снаге и кретања машинских елемената за пренос снаге, Вратила и осовине, Спојеви вратила и обртних делова, Котрљајни лежаји, Каишни преносници, Непокретни и покретни навојни спојеви.

Практична настава

У оквиру практичне наставе се решавају конкретни практични примери из области које се обрађују на предавањима, дају упутства за израду домаћих задатака, пружа помоћ студентима у изради домаћих задатака и прегледају исти.

Литература

1. В. Николић: Машински елементи (теорија, прорачун, примери), Машински факултет у Крагујевцу, 2004.;
2. В. Николић: Машински елементи (теорија и примери), Машински факултет у Крагујевцу, 1995.;
3. В. Николић, З. Ђорђевић, М. Благојевић: Машински елементи (збирка задатака), Машински факултет у Крагујевцу, 2008.;
4. Б. Марковић, М. Благојевић, З. Ђорђевић, М. Рацков, Ж. Мишковић, А. Кошарац: Машински елементи – приручник, Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет, Источно Сарајево, Босна и Херцеговина, 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 45**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, израда домаћих задатака, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**6**	писмени испит	**34**
практична настава	**24**		
колоквијуми (тестови)	**36**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Екодизајн

Наставник: Ивановић Т. Лозица, Стојановић Ж. Блажа, Јовановић Б. Саша

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознавање и разумевање улоге дизајна у контексту одрживог развоја производа са циљем да се код студената развије свест о еколошки исправном дизајну производа, као и способност да идентификује, процени и смањи негативне утицаје производа на животну средину. Циљ је овладавање систематским приступом и методологијом дизајна производа са аспекта животне средине, здравља и безбедности ради добијања еколошки унапређеног производа.

Исход предмета

Студент који положи овај предмет стиче способност да овлада стратегијама екодизајна за добијање иновативних решења за еколошко побољшање производа кроз цео његов животни циклус. Студент овладава знањима, алатима и практичним способностима да кроз процес дизајна смањи негативне утицаје производа на животну средину, уз интегрисање еколошких законских прописа.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у екодизајн, основни појмови и циљеви. Одрживи развој. Стандарди и законска регулатива у екодизајну. Интеграција еколошких аспеката у дизајн производа. Екодизајн стратегије. Екодизајн методе. Анализа животног циклуса производа.

Практична настава

Анализа карактеристичних случајева и примера који илуструју теоријски садржај. Примери утицаја производа на околину. Примери стратегија екодизајна. Примери анализе животног века производа. Примери одлагања и рециклирања дотрајалих производа. Примери побољшања постојећег производа са еколошког аспекта.

Самостално истраживање студената, уз примену критичког приступа у размишљању, усмерено на решавање проблема на основу добијених задатака - креирања производа са становишта утицаја на животну средину уз укључивање других аспеката (као што су економски, технички, функционални и естетски). Разговори и дискусије са студентима током рада на унапређењу решења.

Литература

1. Ивановић Л., Кузмановић С., Вереш М., Рацков М., Марковић Б., Индустријски дизајн, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
2. Зрнић Н., Ђорђевић М.: Дизајн и екологија: одрживи развој производа, Машински факултет Београд, ISBN 978-86-7083-772-0, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, лабораторијске вежбе, самостално истраживање студената

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени или усмени испит	**30**
практична настава	**15**		
колоквијум-и	**20**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Одабрана поглавља из хидрологије

Наставник: Савић Р. Слободан

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је да се студенти упознају са основним принципима управљања водним ресурсима на копну. То подразумева коришћење, заштиту вода од нерационалног трошења и загађивања, као и утицај свих наведених фактора на животну средину.

Исход предмета

Студент је оспособљен да разуме значај воде за живот и рад људи и уочи главне разлоге недовољне количине употребљиве воде на Земљи, као општег проблема. Такође, стицањем базичних знања о водама уопште, припремљен је да се укључи у процес одрживог управљања водним ресурсима Републике Србије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет, задаци и подела Хидрологије. Основни хидролошки појмови. Особине воде. Хидрологија атмосферских, површинских и подземних вода. Елементи хидролошког циклуса - преципитација, евапорација и транспирација, подземне воде, површинске воде. Контрола и надзор, коришћење и управљање ресурсима воде. Реке, језера и водне акумулације. Водоснабдевање и други облици коришћења вода. Заштита вода од загађивања у Републици Србији.

Практична настава

У оквиру аудиторних вежби студенти се оспособљавају да стечена теоријска знања примене у решавању конкретних проблема који се јављају у пракси.

Практични део се односити на посете научно-стручним установама, институтима, заводима и лабораторијама које се баве различитим аспектима контроле и надзора, коришћења и заштите водних ресурса на територији Републике Србије.

Литература

1. Дукић, Д., Гавриловић, Љ.: Хидрологија, Завод за уџбенике, Београд, 2008.
2. Прохаска, С., Петковић, Т., Ристић, В.: Практикум из хидрологије. Рударско-геолошки факултет, Београд, 2001.
3. Драгишић В, Живановић В.: Општа хидрогеологија, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2014.
4. Гавриловић, Љ., Дукић, Д.: Реке Србије, Завод за уџбенике, Београд, 2014.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, практична настава, семинарски рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	завршни испит	**30**
колоквијуми	**30**		
пројектни рад	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Моделирање у инжењерству заштите животне средине

Наставник: Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да пружи основна знања и преглед метода за моделирање у инжењерству заштите животне средине, примена моделирања, и његова процена. Примена моделирања ће бити илустрована на моделирању глобалних и локалних елемената и циклуса екосистема.

Исход предмета

Полазници ће бити оспособљени да:
опишу кључне концепте у моделирању животне средине, и да разликују детерминистичке и стохастичке моделе; идентификују доминантне процесе и спроведу анализу сензитивности; математички формулишу равнотежне једначине за моделирање процеса животне средине и за једноставне системе реше аналитички и нумерички; користе на основном нивоу један или више алата за нумеричке симулације процеса у животној средини; разумеју описе моделирања животне средине и на основном нивоу оцене ове моделе; презентују моделирање процеса у животној средини, опишу улогу у истраживању и развоју.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе моделирања процеса у животној средини и математичка квантификација; основне дефиниције и принципи моделирања; моделирање узрока; општа формулација равнотежних једначина и њихова примена на моделирање процеса у животној средини; опис модела и моделирање спрегнутих проблема у животној средини.

Практична настава

Вежбање коришћења алата за нумеричко моделирање процеса у животној средини; примери моделирања глобалних и локалних елемената и циклуса екосистема, пројектни рад у моделирању процеса у животној средини.

Литература

[1] Белешке са предавања - Моделирање у инжењерству заштите животне средине, Факултет инжењерских наука
[2] N. Nirmala Khandan, Modeling Tools for Environmental Engineers and Scientists, CRC Press, 2002

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

- Теоријска настава
- Практична настава

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
домаћи задаци	**30**	усмени испит	**30**
истраживачки рад	**40**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство

Назив предмета: Технологије рециклаже

Наставник: Недић П. Богдан, Цунић С. Драган, Живић Т. Фатима

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознавање студената са настајањем и облицима чврстог отпада и начинима и системима рециклаже уз минимизацију трошкова и максимизирање ефикасности. Стицање специфичних знања из области основних технологија рециклаже, машина, постројења и начина управљања токовима отпада. Студенти се обучавају да изаберу поступке и технологије рециклаже. По завршетку курса студенти треба да поседују основна знања и вештине у пројектовању технологије рециклаже појединих врста отпада.

Исход предмета

Овладавање знањима из области овог предмета омогућава студентима да разумеју најважније процесе рециклаже различитих врста чврстих отпада насталих у индустријским процесима или у домаћинствима. Студенти ће бити обучени да с успехом теоријски и практично самостално изаберу и примене одговарајуће технологије рециклаже.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у еколошке технологије. Класификација отпадног материјала. Управљање и контрола кретања отпадом и његово одлагање. Означавање, прикупљање, складиштење и транспорт чврстог отпада. Третман и рециклажа чврстог отпада. Рециклажа стакленог отпада. Селекција и рециклажа пластичног отпада. Рециклажа папира. Рециклажа отпадних ауто-гума. Рециклажа електронског отпада. Медицински отпад. Грађевински отпад. Рециклажа метала. Управљање и рециклажа чврстог отпада у нашој земљи и прописи.

Практична настава

У оквиру практичне наставе студенти се упознавају са најважнијим технологијама и опремом за рециклажу. Део практичне наставе ће се одвијати кроз посете одговарајућим предузећима/ компанијама. Кроз израду пројектног задатка студенти ће овладати додатним знањима о конкретним технологијама, опреми, машинама и постројењима за рециклажу.

Препоручена литература

1. Недић, Б., Технологије рециклаже, (материјал у рукопису), Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012.
2. Недић, Б., Живић, Ф., Цунић, Д., Технологије рециклаже (скрипта), Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2019.
3. Вујић, Г., Управљање чврстим отпадом, скрипта, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2009.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, самостални практични рад у лабораторији и посете производним компанијама. Предавања се изводе комбиновано и излаже се теоријски део градива илустрован карактеристичним примерима у циљу лакшег разумевања и савладавања градива. Уз рад са наставним особљем студент се оспособљава за самостално прикупљање информација и њихову презентацију.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**2**	писмени испит	
практична настава	**8**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Одрживи развој моторних возила

Наставник: Лукић К. Јованка, Давинић Љ. Александар, Јовановић Д. Александар

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Циљ предмета је обезбеђење студентима свеобухватног и примењивог знања о друмском саобраћају и његовом утицају на окружење током животног века возила.

Исход предмета

Након успешног завршетка курса, студент: (1) препознаје утицај производње возила на окружење, (2) познаје утицај коришћења возила на окружење, (3) познаје значај „on-board" дијагностике на квалитет издувних гасова возила, (4) познаје основе рециклирања возила, (5) познаје основне стандарде из области екологије моторних возила.

Садржај предмета

Теоријска настава

Природни ресурси и њихове резерве. Утицај припреме материјала за производњу возила на окружење. Утицај производње возила на окружење. Садржај издувних гасова возила. Утицај употребе возила на окружење. „On-board" дијагностика у функцији смањења загађења од издувних гасова возила. Бука саобраћаја и возила. Рециклажа моторних возила. Законски акти.

Практична настава

Практично ће се мерити емисија из возила са бензинским, гасним и дизел мотором. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета и извођење анализа утицаја возила на окружење.

Литература

1. Пешић Р., Петковић С., Веиновић С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.
2. Gruden Д.: Traffic and environment, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе 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**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Биоремедијација

Наставник/наставници: Остојић М. Александар, Бранковић Р. Снежана, Радојевић Д. Ивана

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписана четврта година студија

Циљ предмета Упознавање студената са принципима и техникама биоремедијације релевантним за очување и унапређење екосистема. Упознавање са применом микроорганизама и биљака у биоремедијацији, као и пратећим физиолошким процесима на основу којих је ова примена могућа. Упознавање са примерима добре праксе применом техника биоремедијације.

Исход предмета

Оспособљеност студената за евалуацију и коришћење метода биоремедијације вода и земљишта.

Садржај предмета

Извори загађења животне средине. Типови полутаната. Интеракције различитих група полутаната са микроорганизмима и биљкама. Метаболичке специфичности микроорганизама и биљних врста и форми у биоремедијацији. Потенцијали примене микрорганизама и биљака у биоремедијацији. Улога трансгених организама у биоремедијацији.

Категорије биоремедијације. Биолошки процеси пречишћавања отпадних вода - уклањање органског и неорганског загађења (биооксидација, нитрификација, денитрификација, EBPR- процеси). Нове методе пречишћавања отпадних вода. SBR систем. Методе праћења квалитета микробне биомасе (присуство, разноликост). Микробиолошке културе - флокуле, грануле, биофилм. Биоаугментација. Биореактори. Утицаји процеса и животне средине. Прорачуни.

Фиторемедијација: економски и технолошки захтеви. Методе испитивања потенцијала биљних врста у фиторемедијацији и могућност изналажења техничких решења за њихову широку примену. Примена водених и терестичких биљака у различитим техникама фиторемедијације.

Развој биоремедијације кроз примену модерних истраживања. Примери добре праксе примене техника биоремедијације. Значај техничких решења у примени биоремедијације.

Практична настава Теренски рад: Једнодневне посете постројењима на којима су примењене различите технике биоремедијације.

Литература

1. Ђукић Д., Мандић Л., Ђорђевић С. (2015): Микробиолошка и фиторемедијација загађених земљишта и вода. Агрономски факултет у Чачку, 294 стр. ISBN 978-86-87611-38-2
2. Ђукић Д., Мандић Л., (2016): Микробиолошко пречишћавање отпадних вода. Агрономски факултет у Чачку, 378 стр., ISBN 978- 86-87611-46-7, ЦИП 628.35
3. Новаковић В., Томић А., Николић Н., Петровић Д. (2018): Загађење и заштита земљишта и подземних вода. Фељтон, ДОО Нови Сад, ISBN 978- 86-84863-38-8.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе Предавања, презентације, семинарски рад(ови), самостални рад студената, обиласци постројења на којима су примењене технике биоремедијације, терен, интернет, усмени испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	Тест-ови	**20**
практична настава		писмени испит	
колоквијум-и		усмени испт	**50**
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи токсиколошких анализа са елементима екотоксикологије

Наставник/наставници: Огњановић И. Бранка, Матић М. Милош

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписана 4. година студија

Циљ предмета

Пружање студентима неопходних знања о основним принципима токсикологије, токсичности супстанци, ресорпцији, биотрансформацији, елиминацији, толеранцији и резистенцији, као и деловању на организам човека. Упознавање студената са најновијим открићима, основним токсикокинетичким моделима и методама: утицај токсиканата на живи свет, тестови токсичности, сагледавања процена ризика од загађивача по људе, биомаркери и њихову улогу у процени ризика.

Исход предмета

Познавање основе истраживања у области токсокологије и екотоксикологије. Разумевање савременог концепта здравља и болести, савладавање неопходних теоријских знања о механизмима деловања етиолошких фактора (ендогених и егзогених) на нивоу органа/органских система. Упознавање са методама, актуелним истраживањима и могућностима примене у пракси стечених знања и вештина, као и примена метода и лабораторијских тестова на одређеним модел-организмима, обрада података и интерпретација резултата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Токсикологија: основни појмови, предмет проучавања и основни принципи. Организам као биофизички систем рецептора, кондуктора и ефектора. Принципи одржавања хомеостазе. Ефекат фактора средине на организам: аклиматизација, адаптација, хабитуација, летални фактори. Тестови токсичности: *in vitro* и *in vivo*; акутни и хронични; терестични и акватични. Дозе у токсикологији. LD50. Механизми токсичности: путеви продирања, транспорт, ресорпција, метаболизам и елиминација токсичних материја. Етиолошки фактори: механички, физички, хемијски, биолошки. Ксенобиотици од екотоксиколошког значаја: метали и металоиди; угљоводоници; нафта и њени деривати; детерџенти; пестициди; радиоактивне материје; токсикологија јонизујућег зрачења. Токсикологија животне средине: токсикокинетика, биоакумулација, биомагнификација, биотрансформација. Аналитичка токсикологија. Значај токсиколошких анализа у праћењу концентрације отрова у животној и радној средини. Биомаркери и биомониторинг студије у екотоксикологији.

Практична настава

Самостални истраживачки рад студента и усвајање методологије истраживања на основу прикупљених адекватних литературних података и уз примену савремених истраживачких метода. Решавање проблемских задатака, осмишљавање експерименталног дизајна истраживања, лабораторијски рад на одређеним модел-организмима, биомониторинг студије у екотоксикологији, израда семинарских радова.

Литература

1. Теодоровић И, Каишаревић С. Екотоксикологија. Природно-математички факултет, Нови Сад, 2015.
2. Штајн АШ, Жикић РВ, Саичић ЗС. Екофизиологија и екотоксикологија животиња. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2007.
3. Милошевић М, Виторовић С. Основи токсикологије са елементима екотоксикологије. Научна књига, Београд, 1992.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Теоријска предавања уз коришћење Power Point презентација, семинарски радови, лабораторијске вежбе, демонстрације, анимације, интерактивна настава.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
практична настава	**5**	усмени испит	**50**
колоквијум-и			
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Примењена ензимологија

Наставник/наставници: Невена Х. Ђукић

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: уписан VIII семестар ОАС Инжењерство заштите животне средине

Циљ предмета

Стицање знања о примени ензима у различитим гранама индустрије.

Исход предмета

Студенти су усвојили нова знања о примени ензимских технологија у индустрији, које не нарушавају еколошку и економску равнотежу, јер ензими имају низ предности у односу на класичне хемијске катализаторе.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Увод у ензимологију: Карактеристике ензима. Активни центар ензима. Специфичност деловања ензима. Карактеристике ензимских реакција. Активација и инхибиција ензима. Примењена ензимологија. Рестрикционе ендонуклеазе и ензимско инжењерство. Методе за изоловање и пречишћавање ензима. Методе за имобилизацију на нерастворним матрицама и практичну примену оваквих препарата као индустријских катализатора. Примена ензима у фармацеутској индустрији. Примена ензима у хемијској индустрији и индустрији детерџената. Примена ензима у прехрамбеној индустрији: у пекарству, у индустрији пића, прехрамбених производа – конзервиране хране, у индустрији меса, млека, кондиторских производа.

Практична настава

Методе за изоловање и пречишћавање ензима. Утицај pH и температуре на ензимску реакцију. Утицај концентрација ензима и дужина инкубирања на ензимску реакцију. Одређивање протеолитичке активности трипсина. Одређивање протеолитичке активности пепсина. Аленова метода за одређивање неорганског фосфора. Одређивање активности фосфорилазе. Одређивање активности алкалне фосфатазе. Одређивање активност ДНазе и РНазе серума.

Литература

1. Невена Ђукић.2020. Увод у ензимологију. Природно-математички факултет, Крагујевац
2. Живомир Петронијевић. 2000. Општа и примењена ензимологија. Технолошки факултет Лесковац
3. Ђорђе Петровић. 1998. Основи ензимологије. Завод за уџбенике - Београд
4. Steve Prentis. 1991. Биотехнологија, нова индустријска револуција, Школска књига, Загреб

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз теоријску наставу – усмена излагања, мултимедијалне презентације. Практична настава се реализује кроз рад у лабораторији.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испт	**30**
колоквијум-и	**15**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Атмосферски загађивачи

Наставник: Петровић В. Биљана, Богојески В. Јована

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Циљ наставе на предмету Атмосферски загађивачи је да студенти стекну теоријска знања о карактеристикама атмосфере, многобројним хемијским процесима у атмосфери, загађујућим супстанцама органског и неорганског порекла и ефектима (локалног и глобалног карактера) које проузрокује неконтролисана емисија полутаната у атмосферу, као и практична знања у вези анализе одговарајућих параметара у ваздуху.

Исход предмета

Савладавањем градива из предмета Атмосферски загађивачи студенти ће бити упознати са основним карактеристикама атмосфере, природно и антропогено емитованим загађујућим супстанцама, разноврсним хемијским процесима у атмосфери, као и са појавама глобалног и локалног карактера које настају као последица некотролисане емисије различитих супстанци. Такође ће студенти стећи вештине у експерименталном раду везаном за испитивање количине неких загађујућих супстанци у атмосфери.

Садржај предмета

Теоријска настава

У оквиру овог предмета изучаваће се основне карактеристике атмосфере, настанак атмосфере, слојеви атмосфере, температурски профил атмосфере, промена притиска и густине, електрична проводљивост, кретање ваздушних маса, хемијски и фотохемијски процеси у атмосфери, слободно-радикалске, киселинско-базне, катализоване реакције, као и утицај температуре на брзину хемијске реакције. Потом, најважније компоненте атмосфере (азот, кисеоник, угљен-диоксид, водена пара, метан, хидроксилни и хидропероксилни радикали), загађујуће супстанце неорганског порекла (једињења сумпора, оксиди азота, амонијак, угљен-моноксид, угљен-диоксид, гасовита једињења флуора и хлора, азбест, метали), загађујуће супстанце органског порекла (алифатични угљоводоници, ароматични угљоводоници, алдехиди и кетони, органска кисеонична једињења, органска азотна једињења, органосумпорна једињења, органски халогениди) и честице у ваздуху. У оквиру појава изучаваће се сува и мокра депозиција, фотохемијски смог, киселе кише, глобално загревање, нуклеарне зиме и оштећење озонског омотача. У оквиру мерења и контроле квалитета ваздуха изучаваће се прописи који уређују квалитет ваздуха, оцењивање квалитета и технике моделовања квалитета ваздуха (инвентари емисије, RAINS, GAINS, GMAPS, MLP и PCR модели).

Практична настава:

Практична настава обухвата следеће експерименталне вежбе: одређивање концентрације NO_2 (N-1-нафтиетилендиамин метода), SO_2 (пararозалинска метода), SO_2 (водоник-пероксид метода), чађи, формалдехида (метода са хромотропном киселином), олова и озона у ваздуху. У оквиру практичне наставе студенти посећују Институт за јавно здравље у Крагујевцу, акредитовану институцију за испитивање параметара у ваздуху.

Литература

Основна литература:

1. Биљана Петровић, *Хемија атмосфере*, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2019
2. Јован Ђуковић, *Хемија атмосфере*, Рударски институт Београд, Београд, 2001
3. Званична упутства за анализу параметара у ваздуху која се користе у Институту за јавно здравље у Крагујевцу

Помоћна литература:

1. Stanley E. Manahan, *Environmental chemistry,* Lewis Pub., USA, 2000

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, наставни колоквијуми, семинарски рад, експерименталне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	Завршни испит	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	
два колоквијума	**30**	.....	
семинарски рад	**10**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Хемијски третман отпада

Наставник/наставници: Дамљановић С. Иван

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Главни циљ предмета је оспособљавање студената да спроводе поступке контроле загађења и елиминације полутаната коришћењем хемијских поступака. Потребно је да студенти стекну одређена знања у погледу идентификације порекла отпада, његових карактеристика и хемијских поступака који се спроводе са циљем елиминације.

Исход предмета

У оквиру предмета *Хемијски третман отпада*, студенти ће се упознати са најзаступљенијим програмима процесуирања отпада у погледу коришћења хемијских средстава. Стећи ће знања и вештине неопходне за примену методологија заштите животне средине базираних на хемијским процесима који обезбеђују смањење количина отпадних материја или трансформација истих у користан материјал. Студенти ће усвојити хемијска сазнања о изворима загађења, карактеристикама отпада, начинима контроле загађења, алтернативним поступцима.

Садржај предмета

Теоријска настава.

Порекло отпада и загађивачи. Третман фармацеутског отпада. Третман отпада са нафтних налазишта и рафинерија. Третман отпада индустрије сапуна и детерџената. Третман отпада текстилне индустрије. Третман отпада индустрије фосфата. Третман отпада индустрије пестицида. Третман отпада папирне индустрије. Третман отпада индустрије гуме. Третман отпада насталог у производњи енергије.

Практична настава

Вежбе прате предавања у смислу да се хемијски третирају супстанце које представљају реалне отпадне материјале у индустрији.

Литература

1. Скрипта за предавања, доступна у електронској форми на MOODLE порталу
2. Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Howard H. Lo, Constantine Yapijakis, Waste Treatment in the Process Industries, Taylor & Francis Group, 2006
3. Група аутора, Industrial Waste Treatment Handbook, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006
4. Виторовић, Д., Хемијска технологија: за студенте Природно-математичког факултета, Научна књига, 1990
5. Расулић, Г., Нафта и животна средина : заштита, загађивање и ремедијација, 2007, научна монографија
6. Сребрић, М., Пластичне масе, 1964, приручник
7. Арсенијевић, М., Природна и вештачка текстилна влакна, 1961, стручна монографија

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Интерактивна теоријска настава-орална презентација, дијалошка метода, рад у групама, семинари, експерименталне вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**15**	писмени испит	**20**
практична настава	**10**	усмени испит	**40**
колоквијум-и			
семинар-и	**15**		

Студијски програм/студијски програми : Инжењерство заштите животне средине

Врста и ниво студија: Основне академске студије

Назив предмета: Методе анализе загађујућих материја

Наставник: Станић Д. Зорка

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Технологије и постројења у пречишћавању воде

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да самостално изводе мерења и одређивања параметара у реалним узорцима у оквиру класичних метода и основних инструменталних метода анализе.

Исход предмета

Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да направе одговарајуће изборе аналитичких метода и примене их у процесу комплетне анализе реалних узорака.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција и класификација загађујућих супстанци. Микро методе за анализу загађујућих супстанци. Критеријуми за избор дате методе. Тачност, прецизност, осетљивост и границе детекције метода. Валидација. Референтни материјали и њихова примена. Примена атомских и молекулских спектроскопских метода за анализу загађујућих супстанци. Примена модерних електрохемијских метода за одређивање загађујућих супстанци. Електрохемијски сензори и нано сензори. Избор и примена метода за одређивање испитиваних параметара. Правилно узимање и припрема узорака за анализу. Хемијска анализа загађујућих супстанци. Интерпретација резултата анализе.

Практична настава (Лабораторијске вежбе)

Узимање, конзервирање и припрема узорака (вода, земљиште, биљни, животињски или биохемијски материјал) за анализу загађујућих супстанци (комбинација теренског и лабораторијског рада). Одређивање неметала, метала и металоида применом електрохемијских и оптичких метода (потенциометрија, волтаметрија, молекулска и атомска спектроскопија) у реалним узорцима.

Литература

1. З. Станић, Аналитика вода и земљишта, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013.
2. J. R. Dean, Methods for Environmental Trace Analysis, Wiley, 2003.
3. D. A. Skoog, J. J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, fourth edition, Saunders College Publishing, New York, 1992.
4. З. Станић, Скрипта за интерну употребу (предавања и вежбе).

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, мултимедија, лабораторија

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	завршни испит	**35**
практична настава	**20**		
колоквијум-и	**2*20**		
семинар-и			

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Хемијске трансформације у животној средини и уклањање органских загађивача

Наставник/наставници: Дивац М. Вера

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 3

Услов: -

Циљ предмета

Циљ предмета је да упозна студенте са методама процене параметара, термодинамике и кинетике потребне за предвиђање судбине, транспорта и реактивности органских једињења у ваздуху, води и земљишту; разумевање повезаности физичко-хемијских и структурних својстава са трансформацијама органских загађивача у животној средини и пројектованим системима (нпр. постројења за пречишћавање воде и отпадних вода, или природни системи, попут језера и водоносних слојева који примају индустријско загађење). Такође, да студентима да детаљан преглед технологија санације и дискусија о интеракцијама које доводе до физичких својстава која утичу на хемијску дистрибуцију у животној средини, предностима и слабостима различитих технологија санације и времену њиховог коришћења.

Исход предмета

Студент може да: јасно дефинише принципе органске хемије животне средине и улогу коју они имају у формирању стратегија санације; укључује алате и методе за класификацију загађивача животне средине који се налазе у ваздуху, води и земљишту и адекватно их користи у анализи и предвиђању брзине конверзије загађивача у пројектованим системима; представља широк спектар технологија санације и када их треба применити за максималан ефекат; користи кинетичке принципе и физичко-хемијска својства органских загађивача за процену механизама и брзина трансформације.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у хемију животне средине; извори и типови хемијског отпада; Механизми увођења загађивача у животну средину; Хемијске трансформације загађујућих супстанци у животној средини: сорпција, разређивање и растварање, хидролиза, редокс трансформације, биолошке трансформације; Молекулске интеракције; партициони коефицијент; уклањање органских једињења из животне средине, биодеградација (природна, традиционалне методе, унапређена биодеградација), Биостимулација и биоаугментација, *In Situ* и *Ex Situ* методе биоразградње, Екстракција пара из земљишта и Биовентилација, Употреба површински активних супстанци, Ризосферна биодеградација; Превенција загађивања.

Практична настава

Вежбе прате наставне јединице, где студенти практично примењују знања стечена кроз теоријску наставу.

Литература

1. Скрипта за предавања, доступна у електронској форми на MOODLE порталу
2. James G. Speight, *Environmental Organic Chemistry for Engineers*, **2017**, Elsevier Inc.
3. James G. Speight, *Reaction Mechanisms in Environmental Engineering*, **2018**, Elsevier Inc.
4. Rene P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden, *Environmental Organic Chemistry*, **2003**, John Wiley & Sons, Inc.
5. М. Јоксовић, Органска хемија животне средине, Природно-математички факултет у Крагујевцу, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања, консултације, експериментални рад, семинарски радови, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**50**
практична настава	**5**	усмени испт	
семинар-и	**40**		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 4

Услов: Студент треба да упише 8. семестар

Циљ предмета

Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема из инжењерства заштите животне средине. При томе се студенти упознају са методологијом решавања проблема: постављање проблема, избор аналитичких и/или експерименталних метода, прикупљање литературних и/или експерименталних података, анализа резултата и извођење закључака.

Исход предмета

Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих области инжењерства заштите животне средине у циљу сагледавања и анализи проблема, као и извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавају различите методе који се односе на сличне проблеме. Код студената се тако развија способност да анализирају и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Применом стечених знања из различитих области инжењерства заштите животне средине, код студената се развија и способност да сагледају место и улогу инжењера у дефинисаном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.

Садржај предмета

Садржај предмета се формира појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом дипломског рада, његовом сложеношћу и структуром. Студент се најпре упознаје са теоријским основама задатка, изучава проблем и његову структуру, а затим под руководством ментора осмишљава приступ решавању. Кроз преглед литературе студент се упознаје са методама решавања сличних задатака и праксом у њиховом решавању.

Литература

1. Научна и стручна литература у писаном и електронском облику (дефинисана у договору са ментором)

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Практична настава: -**

Методе извођења наставе

Пре почетка завршног семестра основних академских студија инжењерства заштите животне средине студенти се упознају са избором тема за завршне (дипломске) радове. Дипломски рад може да представља научноистраживачки или стручни рад студента у коме он решава одређени задатак. Ментор дипломског рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дипломски рад изради у оквиру задате теме, дефинисане поставком проблема, користећи литературу предложену од ментора. Током израде рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на додатну литературу и усмеравати га у циљу израде квалитетног дипломског рада. У оквиру теоријског дела завршног рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме дипломског рада.

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Завршни (дипломски) рад

Наставник/наставници: -

Статус предмета: Обавезан

Број ЕСПБ: 4

Услов: Одбрана рада не може да се обави док се не положе сви остали испити на студијском програму

Циљ предмета

Циљ израде и одбране завршног (дипломског) рада је да студенти стекну искуство у практичном решавању задатог проблема, кроз прецизно прикупљање експерименталних, израчунатих и/или литературних података, анализу резултата и извођење закључака, као и да јасним научно-техничким речником комуницирају о својим резултатима. Циљ је такође да том приликом студенти усавршавају и вештине писменог и усменог изражавања писањем и одбраном завршног рада.

Исход предмета

Израдом и одбраном завршног (дипломског) рада студенти који су завршили студије треба да буду способни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то определе. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су добре а шта лоше стране одабраног решења. Свршени студенти имају и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена. Свршени студенти су оспособљени за интензивно коришћење информационо-комуникационих технологија. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за примену знања у пракси и праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем.

Садржај предмета

Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног (дипломског) рада. Студент у договору са ментором сачињава дипломски рад у писменој форми у складу са предвиђеним стандардима. Студент припрема и брани писмени завршни рад јавно у договору са ментором.

Литература

1. у договору са ментором

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: -**	**Практична настава: -**

Методе извођења наставе

Дипломски рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са ментором. Ментор за израду и одбрану завршног рада формулише тему са задацима за израду дипломског рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално израђује рад у оквиру задате теме. По потреби, кандидат може обављати консултације и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани дипломски рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана. Одбрана дипломског рада састоји се од усмене презентације рада и одговора на постављена питања.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
		писмени испит – преглед рада	**50**
		усмени испит – одбрана завршног рада	**50**

ПРИЛОГ

Образложења потребе за ангажовање више од три предавача на предмету

***Енергија и животна средина**

За извођење наставе на овом предмету потребне су компетенције наставника из области енергетике и инжењерства заштите животне средине. Предмет је заједнички на свим студијским програмима који се изводе на факултету.

****Обновљиви извори енергије**

У оквиру предмета изучавају се технологије и начини коришћења различитих облика обновљивих извора енергије (ОИЕ): биомасе, соларне енергије, енергије водотокова, енергије ветра и геотермалне енергије. Сваки од предвиђених наставника за ангажовање на предмету поседује специфичне компетенције (имају објављене радове) везане за одређени облик ОИЕ, тако да ће делити ангажовање током семестра.

*****Технички материјали**

У оквиру предмета изучавају се различити технички материјали. Сваки од предвиђених наставника за ангажовање на предмету поседује специфичне компетенције (имају објављене радове) везане за одређене материјале, тако да ће делити ангажовање током семестра. Слични предмети (Машински материјали, материјали у урбаном инжењерству) се реализују на другим студијским програмима, на којима учествују предметни наставници.