

Одсек Ниш  
Катедра за цивилно инжењерство  
Студијски програм: Заштита животне средине

## **Примена концепта зелених пракси у развоју програмских садржаја GREENP-EDU**

Пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС  
финансиран у оквиру програмске активности „Развој  
високог образовања“

### **A2. РАЗВОЈНИ СЕТ АКТИВНОСТИ**

#### **A2.1. Креирање планова и програма предмета**

#### **A2.2. Иновирање садржаја предмета**

Приликом припреме пројектне документације, наставници и сарадници на предметима који су обухваћени пројектом („Рециклажне технологије“, „Мерење параметара радне средине“, „Анализа животног циклуса“ и „Статистика и анализа“), креирали су планове и програме предмета, узимајући у обзир трендове развоја, могућност примене ИКТ технологија, постојеће и нове опреме, затим потребе привреде, као и примере добре праксе код нас и у свету.

Иновирани су садржаји четири споменута предмета и израђени силабуси са разрађеним наставним јединицама, што ће бити приказано у наставку овог документа.

## КЊИГА ПРЕДМЕТА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

(предмети обухваћени пројектом

„Примена концепта зелених пракси у развоју програмских садржаја“)

Р.Б.	Предмет	Семестар
1.	Рециклажне технологије	5
2.	Мерење и контрола параметара животне средине	4
3.	Статистика и анализа	3
4.	Анализа животног циклуса	5

### Напомена:

Измене у односу на старе програмске садржаје, означене су црвеном бојом!

<b>Студијски програм : Заштита животне средине, Индустијско инжењерство</b>		
<b>Назив предмета: Рециклажне технологије</b>		
<b>Наставник/наставници: др Бобан Цветановић</b>		
<b>Статус предмета: обавезан/изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 6</b>		
<b>Услов: нема</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање студената са опцијама у поступку третмана отпада.</li> <li>• Стицање основних знања о поступцима рециклаже рециклабилних материја које се налазе у отпаду, нарочито комуналном.</li> <li>• Упознавање са машинама и уређајима које се користе за рециклажу појединих врста отпадних материја (фракција из отпада).</li> <li>• Способност примене теоријских и практичних знања за правилно управљање отпадом.</li> </ul>		
<b>Исход предмета</b>		
Након савладавања овог предмета, студент је способан да:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• сагледа значај правилног управљања отпадом,</li> <li>• препозна врсте и својства отпадног материјала</li> <li>• познаје поступке рециклаже већине фракција у отпаду,</li> <li>• изабере најбољи начин за рециклирање појединих типова отпада, односно појединих фракција у отпаду</li> <li>• <b>рад са модулом Sustainability, у оквиру програма SolidWorks</b></li> </ul>		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
<p>Законска регулатива везана за сектор рециклаже отпада код нас и ЕУ. Подела отпада. Основни појмови о рециклажи као опцији у активностима управљања отпадом. Подела рециклажних технологија. Механичке рециклажне технологије. Анализа оптималних технологија за рециклажу: папира, стакла, ЕЕ отпада, пластике, гуме и др. Економски и еколошки бенефити рециклаже фракција у комуналном отпаду. Компаративна анализа рециклаже и конструисаног спаљивања отпада, у економском, еколошком и енергетском смислу.</p> <p><b>Применом софтвера SolidWorks и његовог модула Sustainability, намењеног за праћење и оцену животног циклуса производа, студентима се пружа могућност да, поред осталог, одређују и неке параметре рециклажног процеса. Овим модулом могуће је одређивати процентуално учешће рециклабилних компоненти приликом пројектовања нових производа.</b></p>		
<i>Практична настава</i>		
<p>На вежбама које прате предавања се градиво разрађује помоћу примера из праксе, студенти се детаљније упознају технологијама и примењеном техником за рециклажу појединих фракција отпада.</p>		
<b>Литература</b>		
Ј. Ходолич, <i>Рециклажа и рециклажне технологије</i> , Факултет техничких наука Нови Сад, 2011		
<b>Број часова активне наставе : 75</b>	<b>Теоријска настава: 30</b>	<b>Практична настава: 45</b>
<b>Методe извођења наставе</b>		
Наставе се изводи коришћењем савремених дидактичких средстава, са посебним акцентом на симулацијама и видео презентацијама. Нагласак је дат на интерактивном раду и		

отклањању дилема у процесу учења. Семинарски рад и посете фирмама обезбеђују одличну припрему за завршни испит на коме студент показује стечено знање и развијене вештине.

**Оцена знања (максимални број поена 100)**

<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<i>30</i>
практична настава	<b>10</b>	усмени испт	
колоквијум-и	<b>30</b>	.....	
семинар-и	<b>20</b>		

<b>Студијски програм : Заштита животне средине</b>		
<b>Назив предмета: Мерење и контрола параметра животне средине</b>		
<b>Наставник/наставници: др Александра Боричић</b>		
<b>Статус предмета: обавезан</b>		
<b>Број ЕСПБ: 7</b>		
<b>Услов: нема</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Припрема студента да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• упозна методе и технике мерења појединих карактеристичних параметара са становишта загађења животне средине и начина обраде, презентације и тумачења тих резултата применом статистичких метода,</li> <li>• упозна теорију инжењерског експеримента.</li> <li>• усвоји појмове као што су параметри животне средине, савлада праћење концентрације и испитивање утицаја различитих фактора загађења животне средине на здравље људи</li> <li>• научи да предложи превентивне мере у свим сегментима животне средине</li> <li>• правилно користи и прати све правилнике и стандарде из ове области</li> <li>• уведе концепт зелених пракси у животно окружење</li> </ul>		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је способан да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• примени различите методе и технике мерења и праћење појединих параметара животне средине.</li> <li>• користи уређаје за мерење параметара животне средине (фонометар, луксметар,...)</li> <li>• прочита и обради резултате мерења</li> <li>• да одреди вредности по важећим правилницима и стандардима за све параметре животне средине</li> <li>• да предлог мера за побољшање и очување животне средине</li> <li>• ради мониторинг параметара животне средине</li> <li>• <b>самостално пројектује и креира есо/friendly радно и животно окружење</b></li> </ul>		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Дефинисање параметара животне средине. Основни појмови и дефиниције. Планирање експеримента. Тражење оптимума експерименталним путем. Основе метрологије. Мерни уређаји и методологија мерења. Грешке мерења. Анализа резултата. Практични примери и обрада резултата мерења. Законске регулатива и тражени стандарди параметара животне средине. Мерење параметра животне средине и обрада резултата мерења на терену. Манипулација, пренос и снимање мерених вредности. Величина. Мониторинг. Планови пријема и контролне карте. Оцена стања животне средине применом статистичких тестова. <b>Зелене праксе у животно окружењу.</b>		
<i>Практична настава</i>		
Вежбе, други облици наставе, студијски истраживачки рад		
<b>Литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ш. Ђармати, Загађење и заштита ваздуха, Београдска политехника, 2007.</li> <li>2. Д. Живковић, Загађење и заштита вода, Београдска политехника, 2009.</li> <li>3. О. Јовановић, Загађење и заштита земљишта, Београдска политехника, 2012</li> <li>4. О. Јовановић, Мониторинг загађености животне средине, Београд, 2001.</li> <li>5. Ходолич Ј., Стевић М., Будак И., Вукелић Ђ., Мерење и контрола загађења, скрипта, 2007. Факултет техничких наука Нови Сад..</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе : 75</b>	<b>Теоријска настава: 30</b>	<b>Практична настава: 45</b>

**Методe извођења наставe**

Настава се изводи интерактивно у виду предавања, аудиторних, лабораторијских и рачунарских вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива, На рачунарским вежбама се врши употреба информационо комуникационих технологија. Обавезни део практичне наставе подразумева рад на терену и мерење параметара загађења. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације

**Оцена знања (максимални број поена 100)**

<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<i>30</i>
практична настава	<b>40</b>	усмени испт	
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и			

<b>Студијски програм : Заштита животне средине</b>		
<b>Назив предмета: Статистика и анализа</b>		
<b>Наставник/наставници: др Милица Цветковић</b>		
<b>Статус предмета: обавезан</b>		
<b>Број ЕСПБ: 5</b>		
<b>Услов: нема</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Припрема студенте да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвоје основне појмове из области статистике;</li> <li>• науче да проучавају масовне појаве, открију и анализирају њихове законитости уз могућност предвиђања понашања случајних догађаја и појава у заштити животне средине;</li> <li>• примењују квантитативни приступ проблемима из области заштите животне средине;</li> <li>• <b>науче одабрати одговарајуће статистичке методе и Environmental management софтвере, изврше статистичку анализу и суштински је образложе.</b></li> </ul>		
<b>Исход предмета</b>		
Студенти је способан да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• стечена знања користи у даљем образовању;</li> <li>• квантитативно приступа проблемима из области заштите животне средине;</li> <li>• изабере одговарајуће статистичке методе у разјашњавању и решавању проблема у заштити животне средине;</li> <li>• влада вештином израчунавања и тумачења израчунатих статистичких показатеља;</li> <li>• <b>добијене податке уноси и анализира кроз софтвер и на основу тога направи водич за зелени бизнис.</b></li> </ul>		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Статистичко истраживање. Појам и предмет статистике. Статистичко снимање и приказивање резултата. Статистички скуп. Методе прикупљања података. Сређивање и обрада података. Статистичке серије. Статистичке табеле. Графичко приказивање статистичких података. Мере централне тенденције. Мере варијабилитета. <b>Обрада података кроз Environmental management софтвере и креирање водича за Зелене праксе у предузећима.</b>		
<i>Практична настава</i>		
Рачунске и рачунарске вежбе		
<b>Литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В.Алексић, М.Станковић, <i>Елементи теорије вероватноће и математичке статистике</i>, Ниш 2012.</li> <li>2. З.Петрићевић, Д.Гардашевић, <i>Математика са статистиком</i>, Београдска политехника 2012.</li> <li>3. М. Костић, <i>Методе и технике за побољшање квалитета-Статистичке методе и технике</i>, Београдска политехника 2004.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе : 60</b>	<b>Теоријска настава: 30</b>	<b>Практична настава: 30</b>
<b>Методе извођења наставе</b>		
Предавања, вежбе, консултације, семинарски и домаћи радови, колоквијуми. У оквиру вежби студенти, поред израде задатака који прате теоријску наставу, користе рачунаре за решавање задатака. Користе се статистички пакети: Excel, Statistica, <b>Environmental</b>		

**management софтвери.****Оцена знања (максимални број поена 100)**

<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<i>30</i>
практична настава	<b>20</b>	усмени испт	
колоквијум-и	<b>40</b>	.....	
семинар-и			



**Студијски програм : Заштита животне средине**

**Назив предмета: Анализа животног циклуса**

**Наставник/наставници: др Милош Ристић**

**Статус предмета: изборни**

**Број ЕСПБ: 6**

**Услов: нема**

**Циљ предмета** је да развије код студената системски приступ у анализи проблема животне средине, да обезбеди разумевање теоријских аспеката, као и стицање искуства у анализи животног циклуса производа и процеса.

Анализа животног циклуса (engl. *Life cycle analysis – LCA*) је метод за прорачун и процену утицаја животног циклуса производа или техничких система на животну средину.

#### **Исход предмета**

Након успешног савладавања предмета студент:

- Препознаје различите алтернативне алате за процену утицаја на животну средину и може да изабере одговарајући поступак-метод, како би решио идентификовани проблем;
- Идентификује главне факторе (инвентар) производа или техничког система и сагледа њихове утицаје на систем животне средине;
- Разуме главне циљеве и принципе LCA и дефинише циљ, намену и обим потребне анализе;
- Анализира фазе животног циклуса са аспекта употребљене енергије и остварене емисије сваке од фаза.
- Критичким преиспитивањем може да доноси одлуке у складу са ISO 14040 стандардом.
- Примењује скраћену LCA и предлаже мере за побољшање у циљу смањења утицаја штетности производа или процеса на животну средину.
- Употребљава софтверски алат за процену еколошког отиска производа на животну средину.
- Предлаже преопруке за крај животног циклуса производа.

#### **Садржај предмета**

##### *Теоријска настава*

Основе анализе животног циклуса (LCA) и друге методе за процену утицаја на животну средину. Анализа животног циклуса и функционална јединица. ISO стандарди – циљеви, сврха, подручје, огрницења. Анализа инвентара животног циклуса производа, расподела (према ISO). Оцењивање утицаја, интерпретација и ограничења приступа на животни циклус производа. Квалитет података, документација. Процена утицаја на животну средину: карактеризација, карактеризација токсиколошким дејствима, еко-индикатори. Нус-производи. Тумачење, вредновање, провере (комплетност, конзистентност, осетљивост). Критичко преиспитивање LCA. Еко дизајн производа. Израда смерница за смањивање утицаја на животну средину. Крај животног циклуса производа. Нова вредност производа.

##### *Практична настава*

Рачунарске вежбе

#### **Литература**

1. Standardi: SRPS ISO 14040:2008; i ISO 14044:2008.
2. De Bruijn H., Van Duin R., Huijbregts M., *Handbook on Life Cycle Assessment – Operational guide to the ISO standards*, Kluwer Academic Publishers, 2004.
3. United Nations Environment Programme, *Life Cycle Approaches - The road from analysis to practice*, UNEP/ SETAC Life Cycle Initiative
4. Allan Astrup Jensen, Leif Hoffman, Birgitte T. Møller, Anders Schmidt, *Life Cycle Assessment - A guide to approaches, experiences and information sources*, European Environment Agency,

1997.			
<b>Број часова активне наставе : 60</b>	<b>Теоријска настава: 30</b>		<b>Практична настава: 30</b>
<b>Методe извођења наставe</b>			
<p>Теоријска наставe се изводи фронтално, коришћењем аудио-визуелних презентација на којима се упознају основе животног циклуса производа. Студенти се уводе у израду практичног семинарског рада на тему комплетне анализе животног циклуса производа (или порцеса). Током интерактивне наставе, студенти се охрабрују да критичким размишљањем и тимским радом на практичним проблемима успешно сагледају све аспекте, утицајне факторе, као и заинтересоване чиниоце у животном циклусу производа и њихов утицај на животну средину.</p>			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<i>30</i>
практична рад	<b>30</b>	усмени испт	
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>30</b>		

У Нишу, 27.април 2022.

Пројектни тим