Анализа стварног стања заступљености Циркуларне економије на Универзитетима у Републици Србији

- Финални извештај

др Маја Ђолић, дипл. инж. техн.

Београд, децембар 2023.

Захвалница

Овај извештај је написан за потребе пројекта „Смањење угљеничног отиска локалних заједница применом принципа циркуларне економије у Републици Србији“ (линк: https://www.cirkularnezajednice.rs/), који се реалозује у сарадњи Програма Уједињених нација за развој (енгл. Unated Nations Development Programme, UNDP) и Министарства заштите животне средине, а који је финансирах од стране Глобалног фонда за животну средину, ГЕФ (енгл. Global Environment Fund, GEF), у периоду од марта 2022. до марта 2027. године.

Захваљујем се координаторима пријекта, Алексаднри Вучинић, Шеф Одсека за циркуларну економију и одрживи развој, Министарство заштите животне средине, Републике Србије, као и Ани Митић Радуловић, аналитичар за Циркузларну економију, UNDP, на прилици да учествујем у реализацији једног задатка у оквиру пројекта и, надам се, дорпинесем даљем унапређењу затрупљености Циркуларне економије на Универзитетима и Републици Србији.

Аутор текста: **др Маја Ђолић, дипл. инж. техн.**

Садржај

Захвалница 1

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА – Појам одрживости и Циркуларне економије 4

2. АНАЛИЗА СТВАРНОГ СТАЊА ЗАСТУПЉЕНОСТИ ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ НА УНИВЕРЗИТЕТИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 8

2.1 Кључни аспекти Циркуларне економије 9

2.1.1 Превенција и загађење животне средине 9

2.1.2 Рециклажа и управљање отпадом 10

2.1.3 Нови материјали 10

2.1.4 Технолошке иновације у биопроцесном инжењерству 10

2.1.5 Одржива производња и дизајн 11

2.1.6 Зелена архитектура 11

2.1.7 Енергетска ефикасност 12

2.1.8 Обновљиви извори енергије 12

2.1.9 Климатске промене 12

2.1.10 Дигитализација 13

2.1.11 Зелени пословни модели 13

2.1.12 Политике одрживости 14

2.2 Државни универзитети 14

2.2.1 Универизетет у Београду 15

2.2.2 Универзитет уметности у Београду 16

2.2.3 Универзитет у Новом Саду 16

2.2.4 Универзитет у Крагујевцу 16

2.2.5 Универзитет у Нишу 17

2.2.6. Универзитет у Новом Пазару 17

2.2.7 Универзитет у Приштини (Косовска Митровица) 17

2.3 Приватни Универзитети 17

2.3.1 Универзитет Унион 17

2.3.2 Универзитет Унион – Никола Тесла 18

2.3.3 Универзитет Метрополитан Београд 18

2.3.4 Универзитет Сингидунум 18

2.3.5 Универзитет Едуконс 19

3. АНАЛИЗА УСКЛАЂЕНОСТИ КУРИКУЛУМА ПРЕДМЕТА СА АСПЕКТИМА И ТЕРМИНОЛОГИЈОМ ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ 20

4. НАСТАВНИ ПРОЈЕКТИ И КРАТКИ ПРОГРАМИ НА УНИВЕРЗИТЕТИМА 33

4.1. Међународни пројекти – креирање заједничких мастер програма..... 33

4.1.1 Заједнички мастер програм из Циркуларне економије и биоекономије - AMOCEAB 34

4.1.2 Заједнички мастер програм из Циркуларне економије -CRESCENTO 36

4.2. Кратки програми – Консултант за циркуларну екомонију 38

5. СПЕЦИФИЧНА ЗАПАЖАЊА..... 40

6. ОСНОВНИ ЗАКЉУЧЦИ..... 41

ПРИЛОГ 1. Спецификације предмета који у свом курикулуму садрже аспекте и терминологију Циркуларне економије. 43

ПРИЛОГ 2. Спецификације предмета код којих је потребно извршити незнатне промене курикулума (за увођење термина ЦЕ). 57

ПРИЛОГ 3. Спецификације предмета код којих постоји могућност да се уведе термин ЦЕ – захтева реструктуирање курикулума. 114

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА – Појам одрживости и Циркуларне економије

Последњих неколико деценија сведоци смо убрзаног, нерационалног и неефикасног трошења ресурса, што утиче на њихово драматично смањење. Планета Земља не може да регенерише све ресурсе потребне за задовољавање потреба људске цивилизације у једној години, еколошки отисак је све већи и период живота "на кредит" се сваке године повећава. Према подацима организације **Global Footprint Network**, ове године на глобалном нивоу до 2. августа смо потрошили сав буџет[1]. Очување ресурса и енергије, кроз рационалнију потрошњу истих, иновације, примену технологија са смањеним настајањем отпада, поновне употребе материјала, смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште кроз коришћење обновљивих извора енергије и примену енергетски ефикасних система, еко-дизајн, успостављање нових бизнис модела и отварање нових радних места, представљају основе циркуларне економије, која је алат за одрживи развој. Прелазак на циркуларну економију је процес који захтева време и посебна знања и зависи од тога како појединци и организације примењују нова знања и иновације. Сектор образовања, од основне школе до постдипломских студија, игра виталну улогу у осигуравању да ученици свих узраста овладају кључним вештинама и специфичним знањима за примену циркуларног начина размишљања у својим изабраним каријерама. За успешно обављање разних послова више нису довољна знања из једне области већ су неопходна и знања из области као што су ***дигитализација***, ***економија***, ***управљање процесима***, ***мултисекторски и иновативни приступ решавању проблема***, и друго.

За стицање посебних знања и вештина из области одрживог развоја и циркуларне економије неопходно је да високообразоване институције у својим курикулумима имају предмете који се односе на ове теме или бар да у одређеним предметима имају обрађене поменуте теме. Потреба да се сагледа каква је ситуација када су у питању ове теме у високошколству јавила се као део планирања за укључивање научно-истраживачког сектора у све аспекте зелене транзиције нашег друштва, која да би била успешна подразумева партнерски однос свих сектора, државе, науке и привреде. Анализа која је урађена је показала да су теме одрживи развој, циркуларна економија и климатске промене веома мало заступљене у образовном систему високошколских институција у Србији.

[1] https://overshoot.footprintnetwork.org/

На глобалном нивоу теми образовања за одрживи развој се већ дужи низ година приступа на један озбиљан начин. **Агенда 2030 за одрживи развој Уједињених нација**[2], која је усвојена 2015. године, кроз 17 циљева обавезује све земље чланице УН да предузму трансформативне мере у циљу постизања мира и просперитета свих људи и заштите планете. Остваривањем ових циљева доприноси се решавању глобалних изазова у вези сиромаштва, родне неравноправности, загађења животне средине, климатских промена и осталих изазова који се морају решити до 2030. године.

У оквиру 17 циљева, циљ 4. се односи на обезбеђивање инклузивног и равноправног квалитетног образовања и промовисање могућности целоживотног учења за све. Потциљ 4.7 обавезује да се до 2030. године обезбеди да сви ученици стекну знања и вештине неопходне за промовисање одрживог развоја, укључујући, између осталог, кроз образовање за одрживи развој и одрживи стил живота, људска права, равноправност полова, промовисање културе мира и ненасиља, глобално грађанство и уважавање културне разноликости и допринос културе одрживом развоју. Како би земље могле да прате напредак у овој области задат је индикатор за овај потциљ а који се односи на меру која се тиче образовања о глобалном грађанству и образовања за одрживи развој и њихове укључености у:

а) националне образовне политике;

б) наставне планове и програме;

ц) образовање наставника; и

д) оцењивање ученика

Овај циљ указује да су измене наставних планова и програма на свим нивоима образовања неопходни како би се током школовања ученици и студенти оспособили за нове начине размишљања и понашања. Уколико се иде ка испуњењу овог циља, јасно је да се у наредном периоду, до 2030. мора више радити на укључивању теме одрживог развоја у све напред наведено.

Поред Агенде 2030 за област образовања за одрживи развој, који укључује и знања из области циркуларне економије, као алата за одрживи развој, веома је важна и **УНЕЦЕ Стратегија образовања за одрживи развој**[3]. Ова стратегија се у целини бави одрживим образовањем са главним циљем да мотивише и подржи државе чланице УНЕЦЕ региона да раде на развоју образовања за одрживи развој и на интеграцији овог вида образовања у формални образовни систем, кроз све

[2] https://sdgs.un.org/goals

[3] https://unece.org/fr/info/Environment-Policy/Education-for-Sustainable-Development/pub/3097

релевантне предмете, као и кроз неформалне видове образовања. Образовање за одрживи развој (ОРО), као динамичан облик учења, пружа слободу у учењу али пре свега, као свеобухватан оквир за размишљање и сагледавање живота, сугерише да млади људи нису само фокус наших политика и одлука, већ су и активни ко-дизајнери и пионири у спровођењу политика и акција које се односе на заштиту и очување планете и на наш опстанак.

Постоје и наша национална документа јавних политика која препознају важност образовања за теме одрживог развоја и циркуларне економије. У 2021. години усвојена је **Стратегија развоја образовања и васпитања до 2030. године**[4] са циљем унапређивања квалитета образовно-васпитног процеса, и са фокусом на образовању усмереном на ученика и развоју његових компетенција, као и примени савремених приступа, метода и техника.

Ова стратегија представља план за наставак реформи које ће омогућити да више деце буде обухваћено образовањем, да образовни систем одговори на захтеве тржишта рада, односно да код ученика развије знања, вештине и компетенције која су неопходне за свет рада и будућност, а између осталих то су оне које се односе на одрживи развој и заштиту животне средине, за све узрасте.

У **Програму развоја циркуларне економије у РС за период од 2022–2024.**[5] **године** се наводи да су у садашњем образовном систему Републике Србије, на свим нивоима образовања, веома мало присутне теме у вези са смањењем потрошње ресурса, енергије и повећањем енергетске ефикасности, смањењем отпадних токова у производним процесима (тежња ка нултом отпаду), коришћењем обновљивих извора енергије, минимизацијом употребе опасних материја и др. Не постоји широко успостављен, методолошки јасан приступ овим темама, који би упознао ђаке основних и средњих школа, као и студенте о значају практичног значаја наведених тема и осталих основних принципа циркуларне економије, односно како применити принципе циркуларне економије у различитим привредним и друштвеним активностима. На нивоу средњих школа се у оквиру изборног предмета Образовање за одрживи развој изучавају неке од тема које су везане за циркуларну економију, али оне су доступне само ученицима који се определе за овај предмет, што је мали број ученика.

На техничким факултетима постоје предмети који студентима пружају одређена знања из примене концепта циркуларне економије, али то није довољно наглашено, док на друштвеним факултетима, концепт циркуларне економије није

[4] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2021/63/1/reg

[5] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/drugiakt/2022/137/1

препознат, осим на малом броју мастер програма. Поред формалног образовања, и неформално образовање не нуди адекватне програме у области циркуларне економије и приметан је недостатак адекватних обука и тренинга у области економије и права (на пример, циркуларно финансирање, ризици које са собом носе циркуларни пројекти, регулатива). У овом документу посебан циљ 5. се односи на подизање свести заинтересоване јавности и образовних институција о концепту циркуларне економије. Процес транзиције ка циркуларној економији захтева одређена знања и вештине код стручне јавности и мотивисаност становништва за промену навика. Јачање свести, правовремена информисаност и едукација популације свих узраста о принципима и користима транзиције ка циркуларној економији је од кључне важности за овај процес, а за то је потребно спровести систематску едукацију користећи промотивне материјале, медије и образовне институције. Значај укључивања образовног сектора у примену концепта циркуларне економије је велики, зато што би институционализацијом концепта и његовим увођењем у активности предвиђене наставним плановима било омогућено шире друштвено прихватање наведених идеја, усвајање принципа у најранијим узрастима, али и креирању стручњака који су способни да се по завршетку свог школовања директно укључе у рад привредних субјеката који послују по наведеним принципима, или који својим знањем могу да допринесу иновацијама кроз увођење нових технологија и нових приступа организацији производње који воде ка смањењу настајања отпада, потрошње енергије, прелску на обновљиве изворе енерије, и постигле све друге друштвене користи од примене концепта циркуларне економије. На овај начин би се помогло и дефинисању радних места и послова у области циркуларне економије, односно дефинисању нових образовних профила са неопходним знањима, вештинама и квалификацијама.

Како се процес транзиције на циркуларну економију већ дуже време спроводи у развијеним земљама, постоји неколико добрих примера високообразвоних институција које су у своје курикулуме пре више година допуниле овим темама. Фондација Ellen Macarthur[6] је веома активна на овом плану и наводе да сектор образовања, од основне школе до постдипломских студија, игра виталну улогу у осигуравању да ученици свих узраста буду опремљени кључним вештинама и знањем за примену циркуларног размишљања у својим изабраним каријерама. Сарађују са високообразовним институцијама у Лондону на креирању нових програма и предмета у области циркуларне економије и заједно су развили **Смер путовања за универзитете у Лондону** како би указали на њихове амбиције у простору циркуларне економије Прелазак на циркуларну економију ће бити подржан коришћењем следећих пет кључних покретача: Лидерство и утицај;

[6] https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/education-and-learning/overview

Водеће истраживање циркуларне економије; Настава циркуларне економије у свим дисциплинама; Студентска акција и Управљање кампусом. Високошколске институције блиско сарађују са локалним и регионалним властима на различите начине како би подржале амбиције града када је у питању циркуларна економија.Такође, примењена истраживања на лондонским универзитетима подржавају циркуларне амбиције лондонских предузећа, што показује важност добре сарадње научно-истраживачког и привредног сектора.

Још један добра пример је и Универзитет технологије у Делфту[7] који се дужи низ бави циркуларном економијом. Поред предмета који се изучавају на неколико програма, од основних до докторксих студија, организују и онлине курсеве који покривају теме из области циркуларне економије, од начина збрињавања различитих врста отпада, преко циркуларног дизајна, циркуларне економије у зградарству и др.

Поред ова два поменута универзитета, широм Европе а и целог света постоји све више високошколских институција које уводе теме циркуларна економија, одрживи развој, климатске промене и др. Све ово треба да буде мотивишуће и за високошколске институције у Србији како би своје постојеће програме и предмете прилагодили потребама савременог друштва које тежи да живи одрживије, уз раст и развој али и поштовање животне средине.

2. АНАЛИЗА СТВАРНОГ СТАЊА ЗАСТУПЉЕНОСТИ ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ НА УНИВЕРЗИТЕТИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

За квантитативно-квалитативну анализу студијских планова и програма, односно заступљености термина Циркуларне економије на Универзитетима у Републици Србији, било је потребно одабрати кључне речи за претраживање курикумула предмета. Циљ је био да се сагледа, у што је могуће ширем обиму, могућност прилагођавања постојећих наставних програма и увођење термина Циркуларна економија, као и креирање нових, уско-специфичних курикулума, који би у себи садржали или објединили концепт Циркуларне економије.

Кључне речи за претрагу курикулума (лат. Curriculum, програм школовања):

- ***заштита животне средине,***
- ***инжењерство заштите животне средине,***

[7] https://www.tudelft.nl/en/search?q=circular+economy

- ***екологија***,
- ***еколошко инжењерство***,
- ***одрживи развој***,
- ***климатске промене***,
- ***циркуларна економија***.

Претраживање података за приказ стварног стања Циркуларне економије на Универзитетима у Репиблици Србији кренуло је од основних и мастер студија, али је касније утврђено да постоје специфични програми на докторским студијама које се односе на сегменте Циркуларне економије. Тиме је обим анализе планова и програма, за специфичне случајеве, проширен и на докторске студије.

Студијска подручја и коришћене скраћенице:

- Основне академске студије (ОАС),
- Мастер академске студије (МАС),
- Докторске академске срудије (ДАС).

Детаљним увидом у наставне планове и програме на Универзитетима, примећено је да се неки специфични аспекти Циркуларне економије (попут ,,зелене архитетктуре'') предају и на специјалистичким академским студијама (САС), те су за поједине дисциплине – у циљу што тачније анализе – били укључени и анализирани курикулуми предмета са САС-а. Додатно, на Универзитету у Нишу Факултет техничких наука, анализирани су курикулуми који припадају индигрисаним академским студијама (ИАС).

2.1 Кључни аспекти Циркуларне економије

Кључне аспекти Циркуларне економије који су изабрани и препознати као релевантни за различите **наставно-научне области** на универзитетским програмима у Републици Србији су следећи: превенција и загађење животне средине (1), рециклажа и управљање отпадом (2), нови материјали (3), технолошке иновације у биопроцесном инжењерству (4), одржива производња и дизајн (5), зелена архитектура (6), енергетска ефикасност (7), обновљиви извори енергије (8), климатске промене (9), дигитализација (10), зелени пословни модели (11) и политике одрживости (12).

2.1.1 Превенција и загађење животне средине

Загађење животне средине представља један од највећих глобалних проблема јер квалитет еколошких медијума (воде, ваздуха и земљишта), уз безбедност и квалитет хране, представља највећи изазова савременог друштва. С тога је

неопходно интегрисано посматрање проблема неконтролисаног загађења животне средине који директно има за последицу угрожавање здравља људи и живих система. Поред мултидисциплинарног приступа, у погледу проналажење нових технолошких поступака и метода за пречишћавање (смањење концентрације, или уклањање загађујућих материја), неопходно је спровођења мера превенције загађења, као и стално праћење и надзор стања квалитета (мониторинг) животног окружења.

2.1.2 Рециклажа и управљање отпадом

Усмеравање инжењерске праксе на ефикасну рециклажу и одрживо управљање отпадом кључно је за успостављање принципа циркуларне економије. Универзитети могу значајно да допринесу одрживом развоју уколико образују студенте које подстичу на размишљање о иновативним решењима за рециклажу материјала. На приватним и државним Универзитетима у Републици Србији постоји већи број студијских профила (нарочито на техничким факултетима) који покривају ову наставно-научну област.

2.1.3 Нови материјали

Универзитети нуде програме из области циркуларне економије који често рокривају широк спектар материјала. Као кључна подручја могу се издвојити рециклирајући материјали (материјали од рециклиране пластике, метала, стакла и других материјала како би се смањила количина отпада и експоатација нових ресурса); биолошки разградиви материјали као замена за традиционалну пластику (често укључују биразградиве полимере нпр. биопластику, који смањују негативан утицај на животну средину јер су биоразградиви и компостабилни); наноматеријали и нанотехнологије (омогућавају развој одрживих материјала са продуженом трајношћу смањујући потребу за новим ресурсима). Универзитети проучавају како се отпад може поновно искористити за добијање нових и одрживих материјали и исти интегрисати у производне процесе).

2.1.4 Технолошке иновације у биопроцесном инжењерству

Универзитети су кључна места за истраживање и развој нових технологија које се односе на процесирање, прераду отпада, материјала и нових производа у складу с принципима циркуларне економије. Кључну улогу игра биопроцесно инжењерство које се односе на производњу, обраду и примену биолошких материјала, укључујући микроорганизме, ензиме и биолошке молекуле.

Универзитети у Републици Србији нуде курикулуме, који доприносе да студенти стекну практично искуство у примени биопроцесних технологија попут ферментације (ензими, пробиотици, протеини, антибиотици, биогорива), екстракције и производње различитих биопроизвода из биомасе (биоенергија, хемикалије и материјали), генетичког инжењерства за побољшање својстава микроорганизама и повећање продуктивности у биопроцесима, пречишћавања отпадних вода и ваздуха помоћу микроорганизама.

2.1.5 Одржива производња и дизајн

Одржива производња наглашава ефикасну употребу ресурса, смањење емисије угљен-диоксида и подстицање одговорног дизајна производа. Универзитети могу пружити програме који истражују технике одрживог производног процеса и уводе иновације у дизајнирање производа. Ово наставно-научна област спаја наставне планове, предмете и истраживања на различитим факултетима из неколико научних поља: техничко-технолошких наука, друштвено-хуманистичких, природно-математичких и био-медицинских наука.

2.1.6 Зелена архитектура

Зелена архитектура у контексту циркуларне економије представља иновативан приступ пројектовању, изградњи и управљању зградама. Овај концепт има за циљ минимализацију негативних утицаја на животну средину и ефикасно коришћење ресурса, који се огледају у:

- *Минималној употреби ресурса*: Зелене зграде се пројектују тако да користе минималне количине материјала, енергије и воде. Ово се постиже пажљивим планирањем и одабиром одрживих материјала.
- *Продуженом животном веку производа*: Користе се квалитетни материјали који се мање хабају и захтевају мање одржавања.
- *Рециклажи и поновној употреби*: Подстиче се рециклажа и поновна употреба материјала (на пр. рециклирани материјали се могу користити за изградњу или реновирање)
- *Смањењу отпада*: Тенденција да се ствара минималан или никакав отпад (отпад који се ипак генерише треба да буде што више рециклиран).
- *Енергетској ефикасност*: Користе се обновљиви извори енергије (попут соларних панела) и смањује се укупна потрошња енергије.
- Одрживој инфраструктури: Зелена архитектура укључује и одрживу инфраструктуру, као што су бициклистичке стазе, зелени простори и ефикасно управљање водом.

2.1.7 Енергетска ефикасност

Енергетска ефикасност у хемијској индустрији односи се на скуп испланираних и предвиђених мера које једном процесу обезбеђују минималмну потрошњу енергије. На тај начин, врши се уштеда природних ресурса, смањује се емисија штетних полутаната, што све заједно утиче на смањење негативног утицаја на климатске промене. У концепту циркуларне економије, енергетска ефикасност се сагледава у најширем смислу, од извора енергената (сировина) до финалног резултата (процеса, или производа), узимајући у обзир све аспекте одрживости самог проицеса: ток материјала, потрошњу енергије, животни циклус производа, емисију загађујућих материја, утицај на животну и радну средину, и друго.

2.1.8 Обновљиви извори енергије

Прелазак на обновљиве изворе енергије кључан је за смањење негативних утицаја на животну средину и здравље људи. Универзитети у Републици Србији пружају наставно-научне програме о обновљивим изворима енергије, истражујући нове технологије и стратегије за повећање удела обновљиве енергије у енергетском панелу земље. Ови курикулуми су више заступљени на природно-математичким факултетима, док постоји значајан простор да се унапреде (или уведу, где је потребно) на техничким факултетима.

2.1.9 Климатске промене

У току је акредитација мулти-интер-трансдисциплинарних (ИМТ) мастер студија ,,Климатске промене и адаптација на климатске промене" на Универзитету у Београду, где би у реализацију овог програма било укључено 11 институција-факулета, највише из поља техничко-технолошких и природно-математичких наука (Саобраћајни факултет, Грађевински факултет, Технолошко-металуршки факултет, Рударско-геолошки факултет, Машински факултет, Архитектонски факултет, Пољопривредни факултет, Факултет политичких наука, Географски факултет, Биолошки факултет и Физички факултет).

Велики допринос у решавању проблема климатских промена нуде међународне организације и агенције које финансирају пројектне позиве у овој области, попут: Програм развоја уједињених нација (енгл. Unated Nation Development Programme, UNDP), Глобални еколошки панел (енгл. Global Environment Facility, GEF), Европска банка за реконстрикцију и развој (енгл. European Bank for Reconstruction and

Development, EBRD), Француска развојна агенција, Иновациони фонд Републике Србије, Фонд за науку, и други).

2.1.10 Дигитализација

Дигитализација у контексту циркуларне економије има значајну улогу и доноси бројне могућности за стварање циркуларне вредности - боље управљање ресурсима, праћење тока материјала и смањење настанка отпада. Неколико кључних аспеката је препознато:

- *Прикупљање и обрада података*: За потпуну имплементацију циркуларне економије, потребни су системи који могу прикупити и обрадити велике количине података у свим фазама животног циклуса производа. Дигиталне технологије омогућавају праћење ресурса, праћење потрошње енергије, праћење стања производа и других релевантних информација.
- *Интернет ствари (ИоТ; енгл. Internet of Things)*: Повезивање паметних сензора и предмета ствара "интелигентне" производе. Ова умрежена инфраструктура пружа податке о потрошњи енергије, локацији ресурса, стању производних ресурса и другим параметрима. ИоТ може побољшати ефикасност и омогућити боље управљање ресурсима.
- *Вештачка интелигенција (АИ; енгл. Artificial Intelligence):* АИ може анализирати велике количине података и идентификовати обрасце. У контексту циркуларне економије, АИ може помоћи у оптимизацији процеса, предвиђању потреба за ресурсима и смањење отпада.
- *Блокчеин технологија* (BT; енгл. Blockchain technology): Блокчеин технологија омогућава транспарентност и поузданост у праћењу ресурса и трансакција. Може се користити за праћење порекла материјала, рециклажу и праћење ресурса кроз ланац снабдевања.

2.1.11 Зелени пословни модели

Едукација о пословним моделима који подстичу поновну употребу, искоришћење и рециклирање производа може омогућити преузећима да интегришу циркуларне приступе у своје пословање. Ово је директан мост између Академије (Универзитета у Републици Србији) и индустрије (привредних капацитета), а сарадња науке и привреде може се додатно унапредити помоћу научно-истраживачких и развојних пројеката на којима се могу укључити студенти на различитим нивоима студија.

Оснивање технолошких инкубатора на факултетима Универзитета у Београду (Технолошко-металуршки факултет, Биолошки факултет и Факултет

организационих наука), под покровитељством Министратсва науке и технолошког развоја и иновација, допринеће развоју и пласирању научно-истраживачких идеја до нивоа њихове комерцијализације (оснивањем ,,старт ап" компанија), у циљу подстицања и неговања духа академског предузетништва.

2.1.12 Политике одрживости

Разумевање и анализа политика које подржавају циркуларну економију важно је за формирање будућих стручњака из области инжењерства заштите животне средине, инжењерства материјала, био-процесног инжењерства, као и примењене хемије и хемијске технологије. Универзитети могу да понуде програме који проучавају регулаторни оквир и анализе зелених политика.

С обзиром на мултидисциплинарну природу циркуларне економије, сарадња између различитих научних поља и дисциплина на универзитетима може створити богатије образовно искуство за студенте и подстаћи иновације и истраживање.

2.2 Државни универзитети

Државни универзитети у Републици Србији смештени су у већим градовима као што су: Београд, Нови Сад, Крагујевац, Ниш, Нови Пазар, Приштина (Косовска Митровица). Сви државни факултети у Републици Србији чланице су неког од универзитета и послују у складу са законима који регулишу област образовања на територији наше земље. Од 2007. године у Србији је уведен нови концепт студирања, прилагођен Болоњској декларацији. За потребе анализе анализе стварног стања заступњености Циркуларне економије на Универзитетима у Републици Србији, изабрано је седам државних иниверзитета: Универзитет у Београду, Универзитет уметности у Београду, Универзитет у Новом Саду, Универзитет у Крагујевцу, Универзитет у Нишу, Универзитет у Новом Пазару и Универзитет у Приштини (са привременим седиштем у Косовској Митровици).

На сваком Универзитету, приликом квалитативно-квантитативне анализе (прегледа студијских подручја), одабрани су факултети који имају студијске подручја из области заштите животне средине (водећи се одабраним кључним речима). Анализа курикулума је вршена на основу структуре студисјких програма и наставних планова доступних на интернет страницама институција (као саставни део процеса акредитације високошколске установе). Ради поређења различитих курикулума коришћена је униформна табела – Спецификација предмета (Табела 1), преузета из система Националног акредитационог тела (у прилогу овог Извештаја).

Табела 1. Спецификација предмета

Универзитет и факултет:			
Студијски програм:			
Назив предмета:			
Наставник/наставници:			
Статус предмета:			
Број ЕСПБ:			
Услов:			
Циљ предмета			
Исход предмета			
Садржај предмета *Теоријска настава* *Практична настава*			
Литература			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Предавања, семинарски рад, практична настава, менторски рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	
колоквијум-и		…….	
семинар-и			

2.2.1 Универизетет у Београду

На Универзитету у Београду, за потребе приказа стварног стања Циркуларне економије на високошколским установама у Републици Србији, одабрани су следећи факултети:

- Технолошко-металуршки факултет (http://www.tmf.bg.ac.rs),

- Рударско-геолошки факултет (https://rgf.bg.ac.rs),
- Шумарски факултет (https://www.sfb.bg.ac.rs),
- Машински факултет (https://www.mas.bg.ac.rs),
- Грађевински факулет (https://www.grf.bg.ac.rs),
- Архитектонски факултет (https://www.arh.bgt.ac.rs)
- Пољопривредни факултет (https://agrif.bg.ac.rs),
- Биолошки факултет (https://www.bio.bg.ac.rs),
- Хемијски факултет (https://www.chem.bg.ac.rs/)
- Факултет политичких наука (https://www.fpn.bg.ac.rs)
- Факултет организационих наука (https://oas.fon.bg.ac.rs)
- Правни факултет (https://ius.bg.ac.rs)
- Економски факултет (http://www.ekof.bg.ac.rs).

2.2.2 Универзитет уметности у Београду

На Универзитету уметности у Београду, одабрани су следећи факултети:

- Факултет ликовних уметности (https://flu.bg.ac.rs)
- Факултет примењених уметности (https://www.fpu.bg.ac.rs)

2.2.3 Универзитет у Новом Саду

На Универзитету у Новом Саду, одабрани су следећи факултети:

- Факултет техничких наука (http://ftn.uns.ac.rs/691618389/fakultet-tehnickih-nauka)
- Технолошки факултет у Новом Саду (https://www.tf.uns.ac.rs)
- Природно-математички факултет (https://www.pmf.uns.ac.rs)
- Економски факултет (https://www.ef.uns.ac.rs)
- Правни факултет (https://pf.uns.ac.rs/sr)

2.2.4 Универзитет у Крагујевцу

На Универзитету у Крагујевцу, одабрани су следећи факултети:

- Економски факултет (www.ekfak.kg.ac.rs)
- Правни факултет (www.jura.kg.ac.rs)
- Факултет инжењерских наука (www.fink.rs)
- Факултет за машинство и грађевинарство (www.mfkv.kg.ac.rs)
- Природно-математички факултет (www.pmf.kg.ac.rs)
- Факултет техничких наука (www.ftn.kg.ac.rs)

2.2.5 Универзитет у Нишу

На Универзитету у Нишу, одабрани су следећи факултети:

- Технолошки факултет (http://tf.ni.ac.rs)
- Грађевинско-архитектонски (http://www.gaf.ni.ac.rs/)
- Машински факултет (http://www.masfak.ni.ac.rs)
- Природно-математички факултет (http://www.pmf.ni.ac.rs)
- Факултет заштите на раду (http://www.znrfak.ni.ac.rs)
- Пољопривредни факултет (http://poljfak.ni.ac.rs/)
- Факултет уметности (http://www.artf.ni.ac.rs)
- Економски факултет (http://www.eknfak.ni.ac.rs)
- Правни факултет (http://www.prafak.ni.ac.rs)

2.2.6. Универзитет у Новом Пазару

На Универзитету у Новом Пазару (http://www.dunp.np.ac.rs), одабрани су следећи факултети (унутар специфичних научних поља):

- Природно-математичке науке: Математика, Биологија, Хемија
- Техничко-технолошке науке: Архитектура, Грађевинарство, Рачунарска технологија, Софтверско инжерство
- Биомедицинске науке
- Мултидисциплинарне науке: Енергетска ефикасност у зградарству, Енергетска ефикасност и утицај на животну средину.

2.2.7 Универзитет у Приштини (Косовска Митровица)

На Универзитету у Приштини (са привременим седиштем у Косовској Митровици), одабрани су следећи факултети:

- Факултет техничких наука (www.ftn.pr.ac.rs)
- Природно-математички факултет (www.prirodnomatematicki.pr.ac.rs)
- Пољопривредни факултет (www.agr.pr.ac.rs)
- Економски факултет (www.ekonomski.pr.ac.rs)
- Правни факултет (www.pra.pr.ac.rs)

2.3 Приватни Универзитети

2.3.1 Универзитет Унион

На Универзитету Унион, одабрани су следећи факултети:

- Правни факултет (https://pravnifakultet.edu.rs)

2.3.2 Универзитет Унион – Никола Тесла

На Универзитету Унион – Никола Тесла, одабрани су следећи факултети:

- Факултет за градитељски менаџмент (https://www.unionnikolatesla.edu.rs/sr/o-univerzitetu/fakulteti/fakultet-za-graditeljski-menadzment)
- Факултет за екологију и заштиту животне средине (https://www.unionnikolatesla.edu.rs/sr/o-univerzitetu/fakulteti/fakultet-za-ekologiju-i-zastitu-zivotne-sredine)
- Факултет за економију и финансије (https://www.unionnikolatesla.edu.rs/sr/o-univerzitetu/fakulteti/fakultet-za-ekonomiju-i-finansije)

Обим анализе студијских програма на приватном Универзитету Унион – Никола Тесла проширен је докторске академске студије.

Запажање: Универзитет Унион - Никола Тесла на ДАС има студијски програм под називом – Управљање отпадом, а намењен је за факултете из поља био-медицинских наука (за упис је потребно 360 ЕСПБ поена, што је еквивалнетно 6 година студирања). Предмети који се обрађују су: медицински отпад, рециклажа, нанотехнологије/наноматеријали, између осталих.

2.3.3 Универзитет Метрополитан Београд

На Универзитету Метрополитан Београд, одабран је факултет за примењену екологију, факултет Футура (https://futura.edu.rs/). Анализирани су студијски програми на ОАС, МАС и ДАС.

- ОАС: Заштита животне средине (1) и Примењена екологија (2)
- МАС: Управљање ризицима у животној средини (1) и Економија животне среине и климатске промене (2)
- ДАС: Наука о заштити животне средине

2.3.4 Универзитет Сингидунум

На Универзитету Сингидунум одабран је Технички факултет (https://tfsingidunum.ac.rs). Анализирани су студијски програми на ОАС, МАС и ДАС:

- ОАС: Животна средина и одрживи развој (https://singidunum.ac.rs/upis/study-programme/zivotna-sredina-i-odrzivi-razvoj)
- МАС: Животна средина и одрживи развој (https://singidunum.ac.rs/upis-master-studije/study-programme/zivotna-sredina-i-odrzivi-razvoj) и Интелигентне електроенергетске мреже (https://singidunum.ac.rs/upis-master-studije/study-programme/inteligentne-elektroenergetske-mreze)
- ДАС: Животна средина и одрживи развој (https://singidunum.ac.rs/upis-doktorske-studije/study-programme/zivotna-sredina-i-odrzivi-razvoj) и Интелигентно софтверско инжењерство (https://singidunum.ac.rs/upis-doktorske-studije/study-programme/inteligentno-softversko-inzenjerstvo)

2.3.5 Универзитет Едуконс

На Универзитету Едуконс одабрани су следећи факултети:

- Заштита животне средине (https://educons.edu.rs/fakulteti/zastita-zivotne-sredine)
- Еколошка пољопривреда (https://educons.edu.rs/fakulteti/ekoloska-poljoprivreda)

3. АНАЛИЗА УСКЛАЂЕНОСТИ КУРИКУЛУМА ПРЕДМЕТА СА АСПЕКТИМА И ТЕРМИНОЛОГИЈОМ ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ

У табели 3. приказани су резултати квалитативне анализе услађености курикулума предмета на државним и приватним универзитетима у РС са главним аспектима и терминологијом Циркулрне економије. Прегледано је 120 наставних курикулума са 12 универзитета (7 државних и 5 приватних). Узето је у обзир, колико је то било могуће и смислено, да сви поменути универзитети (као и факултети), буду равномерно заступљени, како би се добила слика реалног стања заступњености кључних аспеката и терминологије Циркуларне економије на универзитетима у РС.

Напомена: Циљ ове Анализе није промоција и повећање видљивости ни једне појединачне институције (како Факулета, тако и Универзитета), већ добијање реалних и релевантих података који би помогли дањем унапређењу заступљености Циркуларне економије у високошколском образовању на универзитетима у Републици Србији, у складу са савременим и одрживим образовањем.

У табели 3. приказане су кључни аспекти Циркуларне економије, назив Факулета/Универзитета, назив и акроним предмета у којима фигуришу кључни аспекти, као и оцена анализе.

Оцена Анализе (квалитативно значење):

- предмети који не захтевају промене и који у свом курикулуму садрже главне аспекте Циркуларне економије (2.1.1 – 2.1.12), као и сам термин Циркуларна економија (у курикулуму или називу предмета)

- предмети код којих је потребно извршити незнатне промене курикулума; садрже главне аспекте Циркуларне економије (2.1.1 – 2.1.12), али се од термина углавном помиње ,,одрживост''. Потребно је унапредити и/или прилагодити стручну терминологију, у циљу увођења појма Циркуларне економије.

- предмети код којих је потребно да се изврши реструктуирање курикулума; постојећи курикулуми садрже главне аспекте Циркуларне економије (или постоји могућност да се уведу), али стручна таксономија не препознаје термин ,,одрживости'', као и појам Циркуларне економије.

Табела 3. Резултати квалитативне анализе усклађености курикулума предмета са главним аспектима и терминологијом Циркуларне економије

Аспекти ЦЕ		Факултет, Универзитет		Назив предмета	Акроним, курикулум	Ниво студија	Оцена Анализе
1.	***Превенција и загађење животне средине***	*1.1*	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Животна средина и загађење**	22ИЖС211 - Животна средина и загађење | ТМФ (bg.ac.rs)	**ОАС, обавезни**	
		1.2	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Основе еколошког инжењерства**		**ОАС, обавезни**	
		1.3	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Машинство у инжењерству заштите животне и радне средине**		**САС, изборни**	
		1.4	Машински факултет, Универзитет у Нишу	**Системи управљања заштитом животне средине**	О.8.2-И.11-2	**ОАС, изборни**	
		1.5	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Одрживо коришћење природних ресурса**		**ОАС, изборни**	
		1.6	Универзитет Едуконс	**Управљање заштитом животне средине и ризицима**		**ОАС, обавезни**	
		1.7	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Принципи цанације, рекултивације и ремедијације животне средине**		**ОАС, обавезни**	
		1.8	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	**Примењена екологија**		**МАС, обавезни**	
		1.9	Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу	**Екологија загађених земљишта**		**ОАС, изборни**	

		1.10	Хемијски факултет, Универзитет у Београду	**Основи хемије, атмосфере и загађујуће супстанце у ваздуху**	511C2	**ОАС, обавезни**	
2.	***Рециклажа и управљање отпадом***	*2.1*	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Заштита на раду у области управљања отпадом**		**ОАС, обавезни**	
		2.2	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Управљање чврстим отпадом**	22ИЖС39 - Управљање чврстим отпадом | ТМФ (bg.ac.rs)	**ОАС, обавезни**	
		2.3	Универзитет Метрополитан Заштита животне средине	**Управњање отпадом 2**		**МАС, изборни**	
		2.4	Машински факултет, Универзитет у Нишу	**Третман чврстог отпада**		**ОАС, изборни**	
		2.5	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Технологије третмана чврстог отпада**		**МАС, обавезни**	
		2.6	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Управљање опасним отпадом**		**ОАС, обавезни**	
		2.7	Факултет инжењерских наука (Машинско инж), Универзитет у Крагујевцу	**Управљање отпадом**		**ОАС, изборни**	
		2.8	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Урбана обнова**		ОАС, изборни	

		2.9	Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду	**Карактеризација и управљање отпадом**		**ОАС, обавезни**	
		2.10	Факултет инжењерских наука (Машинско инж), Универзитет у Крагујевцу	**Технологија рециклаже**		**ОАС, изборни**	
3.	***Нови материјали***	*3.1*	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Токови материјала и принципи циркуларне економије**		**САС, изборни**	●
		3.2	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Интеграција материјалних токова процеса у функцији циркуларне економије**	22МИМТП - Интеграција материјалних токова процеса у функцији циркуларне економије | ТМФ (bg.ac.rs)	**МАС, изборни**	●
		3.3	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Материјали и технологије израде електронских кола**		ОАС, обавезни	
		3.4.	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Текстил и циркуларна економија**	22ИТИ46	ОАС, изборни	●
		3.5.	Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу	**Примена савремених грађевинских материјала**	ГЗ_МГ4009	МАС, изборни	●
		3.6	Факултет примењених уметности, Универзитет уметности у Београду	**Познавање материјала 2**		ОАС, обавезни/ изборни	
		3.7	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Полимери и одрживи развој**	http://www.tmf.bg.ac.rs/sr/fis/karton_predmeta/22D50#gsc.tab=0	**ДАС, изборни**	●

		3.8	Шумарски факултет, Универзитет у Београду	**Наноматеријали на бази дрвета**		**ОАС, изборни**	
		3.9	Факултет инжењерских наука, Универзите у Крагујевцу	**Материјали (у урбаном инжењерству)**		**ОАС, обавезни**	
		3.10	Грађевински факултет, Универзитет у Београду	**Основе инжењерства заштите животне средине**		**ОАС, обавезни**	
4.	***Технолошке иновације у биопроцесном инжењерству***	*4.1*	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини (Косовска Митровица),	**Биообновљиви извори енергије**		МАС, изборни	
		4.2	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Биотехнолошки процеси**	14ББИ46 - Биотехнолошки процеси | ТМФ (bg.ac.rs)	ОАС, обавезни	
		4.3	Факултет инжењерских наука, Машинско инжењерство, Универзитет у Крагујевцу	**Технологије коришћења биомасе**		МАС, изборни	
		4.4	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Основи биопроцесног инжењерства**	223П311 - Основи биопроцесног инжењерства | ТМФ (bg.ac.rs)	ОАС, обавезни	
		4.5	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Технолошки процеси у контроли квалитета воде**		ОАС, обавезни	
		4.6	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	**Биотехнологија**		ОАС, изборни	
		4.7	Универзитет Едуконс	**Биофарма - извор високовредних производа**		ДАС, изборни	
		4.8	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	**Молекуларна биотехнологија**		МАС, изборни	

		4.9	Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду	**Биопроцеси у заштити околине**	oas-bioprocesi_u_zastiti_okoline.pdf (uns.ac.rs)	ОАС, обавезан	●
		4.10	Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду	**Биокатализатори у биотехнолошкој производњи**	oas-biokatalizatori-u-biotehnoloskoj-proizvodnji.pdf (uns.ac.rs)	ОАС, изборни	●
5.	***Одржива производња и дизајн***	*5.1*	Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу	**Индустријска екологија**		ОАС, изборни	●
		5.2	Машински факултет, Универзитет у Београду	**Дизајн и екологија**	Машински факултет - Дизајн и екологија (bg.ac.rs)	МАС, обавезни	●
		5.3	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Индустријска хемија - најбоље расположиве технике**	HFBU - Industrijska hemija - najbolje raspolozive tehnike (501S2) (bg.ac.rs)	ОАС, обавезни	●
		5.4	Технолошки факултет, Универзитет у Нишу	**Организација производње**	1T007	ОАС, обавезни	●
		5.5	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Савремена уметност и дизајн**		ОАС, обавезни	●
		5.6	Универзитет Едуконс	**Добра пољопривредна пракса и одржива пољопривреда**		ОАС, обавезни	●
		5.7	Универзитет Едуконс	**Екодизајнирање**		ДАС, изборни	●
		5.8	Факултет примењених уметности, Универзитет	**Текстилна технологија 3**		ОАС, обавезни	●

			уметности у Београду				
		5.9	Универзитет Сингидунум	**Савремене методе екодизајна**		ДАС, изборни	●
		5.10	Факултет инжењерских наука, ИЗЖС, Универзитет у Крагујевцу	**Одрживи развој моторних возила**		ОАС, изборни	●
6.	***Зелена архитектура***	*6.1*	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Зелена архитектура и урбанизам**		ОАС, обевзан	●
		6.2	Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу	**Биоклиматско и енергетски ефикасно пројектовање**		ИАС, изборни	●
		6.3	Универзитет Сингидунум	**Урбани екодизајн**		ДАС, изборни	●
		6.4	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Урбани екосистеми**		МАС, изборни	●
		6.5	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Интелигентне зграде**		МАС, изборни	●
		6.6	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Еколошки квалитет зграда**		**ОАС, изборни**	●
		6.7	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	**Еколошки аспекти просторног планирања**		**МАС, изборни**	●
		6.8	Шумарски факултет, Универзитет у Београду	**Основе пејзажног инжењеринга**		**ОАС, изборни**	●
		6.9	Факултет техничких наука,	**Студио 4 - архитектура**		ОАС, предмет са	●

			Универзитет у Приштини			изборним садржајем	
		6.10	Архитектонски факултет, Универзитет у Београду	**СТУДИО 02а - ОДРЖИВЕ УРБАНЕ[MĐ1] ЗАЈЕДНИЦЕ - 01**	https://www.arh.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2021/06/OASA-Knjiga-predmeta-2021.pdf	**ОАС, изборни**	●
7.	***Енергетска ефикасност***	*7.1*	Универзитет Метрополитен, Факултет Футура	**Екологија и енергетика**	6E4EIE, Zaštita životne sredine - Fakultet za primenjenu ekologiju "Futura"	**ОАС, изборни**	●
		7.2	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Енергетика и окружење**		**ОАС, обавезни**	●
		7.3	Технолошки факултет, Универзитет у Нишу	**Енергетска ефикасност**	1T050	**ОАС, обавези**	●
		7.4	Рударско'-геолошки факултет, Универзитет у Београду	**Енергетика и одрживи развој**	8574, Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет (bg.ac.rs)	**ДАС, изборни**	●
		7.5.	Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу	**Енергетска ефикасност зграда**	ГЗ_МГ4002	**МАС, обавезни**	●
		7.6	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Осветљење у архитектури**		**ОАС, изборни**	●
		7.7	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Обновљиви извори енергије и енергетске ефикасност**		**ОАС, обавезни**	●
		7.8	Факултет инжењерских наука,	**Енергетска ефикаснот објеката**		**ОАС, изборни**	●

			ИЗЖС/Урбано инж, Универзитет у Крагујевцу				
		7.9	Факултет Футура, Универзитет Метрополитан	**Одржива енергетика**		**ДАС, изборни**	●
		7.10	Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду	**Енергетска интеграција процеса**		**МАС, изборни**	●
8.	***Обновљиви извори енергије***	*8.1*	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Енергија и обновљиви извори енергије у руралним областима**		ОАС, изборни	●
		8.2	Факултет инжењерских наука, ИЗЖС/Урбано инж, Универзитет у Крагујевцу	**Обновљиви извори енергије**		МАС, изборни	●
		8.3	Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду	**Обновљиви извори енергије**	О33С-608	ОАС, изборни	●
		8.4	Машински факултет, Универуитет у Нишу	**Обновљиви извори енергије**		ОАС, изборни	●
		8.5	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду	**Енергија и обновљиви извори енергије у руралним областима**		ОАС, изборни	●
		8.6	Технолошки факултет, Универзитет у Нишу	**Алтернативни извори енергије**	1Т053	ОАС, обавезни	●
		8.7	Универзитет Едуконс	**Политика енергетске безбедности**		ДАС, изборни	●
		8.8	Универзитет Едуконс	**Енергетика и животна средина**		ОАС, обавезни	●
		8.9	Факултет инжењерских наука, Машинско инж, Универзитет у Крагујевцу	**Соларна техника**		МАС, изборни	●

		8.10	Факултет Футура, Универзитет Метрополитан	**Обновљиви извори енергије**		ОАС, обавезни	
ф9.	***Климатске промене***	*9.1*	Шумарски факултет, Универзитет у Београду	**Управљање ризицима од природних непогода и климатске промене**		ОАС, изборни	
		9.2	Факултет за примењену екологију - Футура	**Прилагођавање и ублажавање последица климатских промена**	KP1PUK	МАС, изборни	
		9.3	Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду	**Глобалне климатске промене**	ДГ302	ОАС, изборни	
		9.4	Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу	**Прилагођавање климатским променама**	УПГ_ОУ1029	ОАС, изборни	
		9.5	Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу	**Биоклиматска аргитектура I**		ИАС, обавезни	
		9.6	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Биоклиматска архитектура**		ОАС, изборни	
		9.7	Универзитет Едуконс	**Климатске промене 2**		ДАС, обавезни	
		9.8	Универзитет Сингидунум	**Ошување биодиверзитета и климатске промене**		ДАС, изборни	
		9.9	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	**Екологија и климатске промене**		ОАС, изборни	
		9.10	Универзитет Метрополитан, Факултет Футура	**Климатске промене и глобална економија**		ОАС, обавезни	
10.	***Дигитализација***	*10.1*	Факултет техничких наука,	**Моделирање и симулација система**		ОАС, обавезни	

			Универзитет у Новом Саду				
		10.2	Универзитет Сингидунум	**Вештачка интелигенција**	22.SII020	ОАС, обавезан	
		10.3	Универзитет Сингидунум	**Биолошки инспирисано рачунарство**	22.SIIR30	ОАС, изборни	
		10.4	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Технике презентације 4 - 3Д дигиталне технике**		ОАС, обавезни	
		10.5	Универзитет у Новом Пазару	**Интегрисани приступи развоју софтвера - ДевОпс**		ОАС, изборни	
		10.6	Универзитет у Новом Пазару	**Напредне базе података**		ОАС, изборни	
		10.7	Универзитет Едуконс	**ИоТ апликације**		МАС, изборни	
		10.8	Факултет примењених уметности, Универзитет уметности у Београду	**Обликовање тканог и плетеног текстила 2**		ОАС, обавезни	
		10.9	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Информационе технологије у заштити животне средине**		ОАС, изборни	
		10.10	Факултет инжењерских наука, Машинско инж, Универзитет у Крагујевцу	**Информационе технологије у инжењерству заштите животне средине**		МАС, обавезан	
11.	***Зелени пословни модели***	*11.1*	Универзитет Метрополитен, факултет Футура	**Систем еколошког менаџмента**	6U1SEM	МАС, изборни	
		11.2	Универзитет Едуконс, Заштита животне средине	**Еколошки менаџмент**		МАС, обавезан	
		11.3	Факултет инжењерских наука, Машинско	**Енерго-еколошки менаџмент**		МАС. Обавезни	

			инжењертсво, Универзитет у Крагујевцу				
		11.4	Грађевински факултет, Универзитет у Београду	**Основе управљања пројектима**	Грађевински факултет (bg.ac.rs)	ОАС, изборни	
		11.5	Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу	**Урбана економија**	А_19.ИА0041	ИАС, изборни	
		11.6	Машински факултет, Универзитет у Нишу	**Европске пословне стратегије**	О.8.1-И.10-2	ОАС, изборни	
		11.7	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Пројектовање 2 - образовање и пословање**		ОАС, обавезни	
		11.8	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Инжењерска економија**		ОАС, изборни	
		11.9	Универзитет Едуконс	**Корпоративни стандарди животне средине**		ОАС, изборни	
		11.10	Фалултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу	**Енергетски менаџмент**		ДАС, изборни	
12.	***Политике одрживости***	*12.1*	Технолошко-металуршки факултет, Универзитета у Београду	**Одрживи развој**	22ИЖС30 - Одрживи развој | ТМФ (bg.ac.rs)	ОАС, изборни	
		12.2	Факултет инжењерских наука, Машинско инжењерство, Универзитет и Крагујевцу	**Одрживи развој и циркуларна економија**		МАС, обавезни	
		12.3	Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу	**Урбана социологија**	А_19.ИА0038	ИАС, изборни	
		12.4	Правни факултет,	**Еколошко право**		МАС, обавезан	

			Универзитет у Београду				
		12.5	Архитектонски факултет, Универзитет у Београду	**Регулатива и економија енергетски ефикасних зграда**	201718_SAS_EEZA_1_7.pdf (bg.ac.rs)	САС, обавезан	●
		12.6	Универзитет Едуконс	**Циркуларна економија**		ОАС, изборни	●
		12.7	Факултет инжењерских наука, Инж. заштите ж.с, Универзитет у Крагујевцу	**Циркуларна економија**		ОАС, изборни	●
		12.8	Универзитет Сингидунум	**Економски и друштвени аспекти одрживог развоја**		ДАС, Изброни	●
		12.9	Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини	**Одрживи развој**		**ОАС, обавезни**	●
		12.10	Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла	**Одрживи развој**		ОАС, обавезни	●

Укупно 47 курикулума + Крагујевац 13

4. НАСТАВНИ ПРОЈЕКТИ И КРАТКИ ПРОГРАМИ НА УНИВЕРЗИТЕТИМА

4.1. Међународни пројекти – креирање заједничких мастер програма

У Србији постоје разни наставни пројекти који се баве различитим аспектима циркуларне економије. Неки од њих укључују едукацију о рециклирању и поновној употреби материјала, промоцију одрживих производних процеса и новог дизајна, интензивну дигитализацију, као и подстицање иновација за смањење генерисања отпада. Поред предмета у високошколском образовању на универзитетима у Републици Србији, постоје и пројекти који се фокусирају на имплементацију циркуларних пракси у локалним заједницама и школама како би се подигла свест о важности очувања ресурса и заштите животне средине.

Један од пројеката у Србији је "Зелена економија - циркуларна економија" који се фокусира на едукацију студената о принципима циркуларне економије кроз предавања, радионице и теренске посете. Поред овог, постоји и пројекат - иницијатива: "Рециклирајмо заједно", који подстиче рециклирање у школама кроз организацију сакупљања рециклажног материјала и едукацију ученика о важности очувања ресурса. Други пример је "Циркуларна економија у локалној заједници" који се бави имплементацијом циркуларних пракси у локалним самоуправама кроз сарадњу са привредницима, грађанима и образовним институцијама како би се промовисала одржива потрошња и производња.

Тренутно не постоји мастер академски програм специфично посвећен циркуларној економији у Републици Србији, али неколико универзитета нуди програме који покривају теме одрживог развоја, заштите животне средине и управљања ресурсима који би могли укључивати и елементе циркуларне економије. Заједнички мастер програми из одрживог развоја, екологије, управљања отпадом или економије са фокусом на еколошке аспекте могу пружити релевантно знање и вештине везане за циркуларну економију (углавном, на међународним пројектима).

На Факулету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2020. године акредитован је кратки програм (КП) – Консултант за циркуларну економију, у трајању од 3 месеца (30 ЕСПБ), који обједињује предмете из поља друштвено-хуманистичких и техничко-технолошких наука, односно куримулуме предмета из економских наука и мажинског инжењерства.

4.1.1 Заједнички мастер програм из Циркуларне економије и биоекономије - AMOCEAB

AMOCEAB пројекат - Адрион мастер програм из Циркуларне економије и биоекономије (енгл.*Adrion Master in Cirkular Economy and Bioeconomy*) реализован је у оквиру Interreg Adrion programa (линк: (https://www.adrioninterreg.eu), у периоду од 2. Јануара до 30. септебра 2023. године. У реализацији пројекта учествовало је 10 партнера (институција) из 8 земаља.

Руководилац пројекта за РС: доцент Маја Ђолић (mdjolic@tmf.bg.ac.rs), Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду.

Више информација о AMOCEAB пројекту приказано је у Табели 4.1.1

Табела 4.1.1 Уводна табела AMOCEAB пројекта (опште информације)

Назив пројекта	Адрион мастер програм из Циркуларне економије и биоекономије (енгл.*Joint Matser in Cirkular Economy and Bioeconomy*)
Акроним пројекта	AMOCEAB
Пројектни позив, фонд за финансирање (линк)	Interreg ADRION programme (https://www.adrioninterreg.eu/)
Период трајања пројекта	9 месеци (02.01.2023 – 30.09.2023)
Буџет пројекта	1.009.250,62 ЕУР
Сајт пројекта	https://amoceab.adrioninterreg.eu/
Промо видео	https://amoceab.adrioninterreg.eu/news/promotional-video-on-masters-degree-of-circular-economy-and-bioeconomy
Лого пројекта	

Специфични циљ	Унапредити капацитет у транснационалном решавању еколошке угрожености, фрагментације и очувања услуга екосистема у јадранско-јонском подручју
Руководилац пројекта	Polytechnic University of Marche, Ancona, Italy, Prof dr Francesco Fatonne, f.fatone@univpm.it
Учесници на пројекту и национални координатори	1. Agricultural University of Tirana, Economics and rural development Policies, Mr. Fatmir Guri, fatmirguri@ubt.edu.al
	2. Alma Mater Studiorum – University of Bologna, Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering (DICAM)/Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), Prof. dr Lorenzo Bertin, lorenzo.bertin@unibo.it
	3. Chamber of Economy of the Federation of Bosnia and Herzegovina, Department for Cooperation with EU Funds, Mr. Zvonimir Miletić, z.miletic@kfbih.com
	4. CNA Emilia-Romagna, Ms. Marcella Contini, Contini@cnaemiliaromagna.it
	5. Faculty of Food Technology and Biotechnology University of Zagreb, Prof. dr Anita Slavica, aslavica@pbf.unizg.hr
	6. Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Republic of Serbia, Department of Environmental Engineering, Department of Chemical Engineering Department, Department of Material Engineering, Dr. Maja Đolić, mdjolic@tmf.bg.ac.rs
	7. School of Advanced Social Studies in Nova Gorica, Ms. Aneja Marinič, projektna.pisarna@fuds.si
	8. Special Research Funds Account of Technical University of Crete, Department of Production Engineering and Management, Mr. George Arampatzis, mzervakis@tuc.gr
	9. University of Sarejevo, Faculty of Mechanical Eengineering, Prof. dr Sanda Midžić Kurtagić, midzic@mef.unsa.ba
Назив дипломе	Заједничка мастер диплома - најмање две институције (Универзитета) и обавезна пракса од 6 месеци у индустрији
Статус пројекта	Завршен – у фази одобравања продужетка пројекта (IPA 2021-2027, за националну акредитацију и имплементацију програма)

4.1.2 Заједнички мастер програм из Циркуларне економије -CRESCENTO

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

SRESCENTO пројекат - Заједнички мастер програм из Циркуларне економије, под називом: ,,Мрежа за унапређење вештина циркуларне економије" (енгч. CiRcular Economy Skills enhanCEment NeTwOrk) реализован је у оквиру Interreg Adrion programa (https://www.adrioninterreg.eu), под програмским приоритетом – Одрживи регион, у периоду од 2. јануара до 30. септебра 2023. године. У реализацији пројекта учествовало је 11 институција из 8 земаља.

Руководилац пројекта за РС: проф. др Весна Мандић (Mr. Vesna Mandic, mandic@kg.ac.rs), Инжењерски факултет, Универзитет у Крагујевцу.

Више информација о CRESCENDO пројекту приказано је у Табели 4.1.2

Табела 4.1.2. Уводна табела CRESCENDO пројекта (опште информације).

Назив пројекта	CiRcular Economy Skills enhanCEment NeTwOrk
Акроним пројекта	CRESCENTO
Пројектни позив, фонд за финансирање (линк)	Interreg ADRION programme; Extraordinary fifth call for proposal - priority axes 1 and 2 (https://www.adrioninterreg.eu/)
Период трајања пројекта	9 месеци (02.01.2023 – 30.09.2023)
Буџет пројекта	1.116.235,40 ЕУР
Сајт пројекта	https://crescento.adrioninterreg.eu/
Промо видео	
Лого пројекта	Interreg ADRION ADRIATIC-IONIAN European Regional Development Fund - Instrument for Pre-Accession II Fund CRESCENTO
Специфични циљ	Унапредити капацитет у транснационалном решавању еколошке угрожености, фрагментације и очувања услуга екосистема у јадранско-јонском подручју

Руководилац пројекта	Politecnico di Milano, Italy. Department of Electronics, Information and Bioengineering, Prof. dr Luca Ferrarini Luca Ferrarini, luca.ferrarini@polimi.it
Учесници на пројекту и национални координатори	1. Aegean University, Department of Environment, Ellada, Greece, Mr. Dimitrios - Fragkiskos Lekkas, dlekkas@env.aegean.gr t
	2. Aleksandër Moisiu University of Durrës, Faculty of Information Technology, Albania, Mr. Eris Zeqo, eris_zeqo@yahoo.it
	3. Athena - Research and Innovation Center in Information, Communications and Knowledge Technologies, Industrial Systems Institute, Ellada, Greece, Mr. Athanasios Kalogeras, kalogeras@isi.gr
	4. European Public Law Organisation, Circular Economy and Climate Change Institute, Ms. Alexia Spyridonidou, aspyridonidou@circularclima.org
	5. Faculty of Engineering University of Kragujevac.Republic of Serbia , Prof dr Vesna Mandić, Mr. Vesna Mandic, mandic@kg.ac.rs
	6. Faculty of Metallurgy and Technology, University of Montenegro, Prof. dr Mr. Vanja Asanović, vanjaa@ucg.ac.me
	7. National Confederation of the Craftmanship and Small and Medium Enterprises, Pescara, Italy, Mr. Mirco Mirabilio, m.mirabilio@cnaabruzzo.it
	8. University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Sarajevo, Bosnia and Hercegovina, Mr. Slobodan Lubura, slobodan.lubura@etf.ues.rs.ba
	9. University of Nova Gorica, School of Environmental Sciences, Nova Gorica, Slovenija, Ms. Grisa Mocnik, grisa.mocnik@ung.si
	10. University of Zagreb Faculty of Metallurgy, Sisak, Hrvatska, Mr. Jakov Baleta, baleta@simet.unizg.hr
Назив дипломе	Заједничка мастер диплома – најмање две институције (Универзитета) и обавезна пракса од 6 месеци у индустрији
Статус пројекта	Завршен – у фази одобравања продужетка пројекта (IPA 2021-2027, за националну акредитацију и имплементацију програма)

4.2. Кратки програми – Консултант за циркуларну екомонију

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На Факулету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу акредитован је кратки програм (КП) – Консултант за циркуларну економију, у трајању од 3 месеца (30 ЕСПБ), који обједињује предмете из поља друштвено-хуманистичких и техничко-технолошких наука, односно куримулуме предмета из економских наука и мажинског инжењерства. Програм је намењен стручном кадру (минимум средњошколског образовања) који би знање из области заштите животне средине и одрживог развоја приенио у пословном окружењу. Задатак полазника који заврше КП је да сва стечена знања и вештине током кратког програма, кроз успешно завршену наставу, користе као консултанти у процесу транзиције компаније ка зеленој економији.

Неке од кључних области које покрива КП (у оквиру 12 предмета) су:

- *циљеви одрживог развоја, одрживо пословање компанија и нефинасијско извештавање, обрачун карбонског отиска (производа и компанија), формулисање и имплементацијастратегија управљања CO2 емисијама и отпадом, разумевање примене Механизма регулисања прекограничних емисија (енгл. Carbon Boarder Adjustment Mechanism, CBAM), управљање отпадом и енергетским токовима, зелени извори финансирања, пословање у складу за Законом о дужној пажњи (енлг. Due diligence).*

Након завршетка овог кратког програма, полазник је спреман да буде запослен као консултант за циркуларну економију и да активно допринесе кокурентности и одрживости компанији, њеном развојном тиму и тиму који се бави одрживим пословањем компаније. У улози консултанта за циркуларну економију полазник треба да разуме, допринесе унапређењу или промени пословање компаније у смислу бољег коришћења свих ресурса компаније, њиховог поновног коришћења, дељењу ресурса, бољем управљању отпадом и његовим коришћењем, као и одрживим коришћењем енергије уз смањење емисије свих штетних гасова, укључујући и подизање задовољства учесника у производњи као и корисника производа и услуга компаније.

Више информација о самом приграмо налази се у Табели 4.2

Табела 4.2 Уводна табела Кратког програма

Назив КП програма:	Консултант за циркуларну економију
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм:	Универзитет у Крагујевцу
Образовно – научно/образовно – уметничко поље:	Друштвено-хуманистичке науке и техничко – технолошке науке
Научна, стручна или уметничка област:	Економске науке и машинско инжењерство
Врста студија:	КП
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима:	30 ЕСПБ
Назив сертификата:	Сертификат о обучености у области консултација за зелену економију
Дужина студија:	3 месеца
Година у којој је започела реализација студијског програма:	/
Година када ће започети реализација студијског програма (ако је програм нов):	2024.
Број студената који студира по овом студијском програму:	
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм: Основ за овај број јесте број места који стоји у уговору са послодавцем.	30
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког):	Сенат Универзитета у Крагујевцу, 30.09.2021. године
Језик на коме се изводи студијски програм:	Српски језик
Претходни услови за упис	Средња школа
Уверење о акредитацији ВШУ	Да
Акредитовани програми из области у којој се реализује кратки програм	Да
Web адреса на којој се налазе подаци о студијском програму:	http://www.kg.ac.rs/

5. СПЕЦИФИЧНА ЗАПАЖАЊА

3.1 *Појам 'климатске промене' заступљен је у курикулима студијских програма на факултетима који припадају пољу природних наука, значајно више у односу на студијске програме заступљене на факултетима техничко-технолошке групације.*

3.2 *На Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, на мастер академским студијама, на студијском програму Дигитално процесно инжењерство, акредитован је предмет (на српском и енглеском језику), под називом: Интеграција материјалних токова процеса у функцији Циркуларне економије. То је један од ретких (једини на Универтитету у Београду) предмета који у свом називу садржи термин 'Циркуларна економија'.*

3.3 На Факултету инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, на студијском програму Инжењерство заштите животне средине (ОАС), акредитован је предмет (на српском и енглеском језику), под називом: Циркуларне економија. На студијском програму Машинско инжењрство (МАС), акредитован је предмет (на српском и енглеском језику), под називом: Одрживи развој и Циркуларна економија

3.3 *Универзитет Унион - Никола Тесла на ДАС има студијски програм под називом – Управљање отпадом, а намењен је за факултете из поља био-медицинских наука (за упис је потребно 360 ЕСПБ поена, што је еквивалнетно 6 година студирања). Предмети који се обрађују су: медицински отпад, рециклажа, нанотехнологије/наноматеријали, између осталих.*

3.4 *На Техничком факултету Универзитета у Новом Саду, на студијском програму за инжењерски менаџмент, нуди се велики број курсева који се односе на академско предузетништво, попут: предузетништво и иноација, управљање пројектима, инжењерстко решавање проблема, финансијски менаџмент, и други. Препорука је да се неки од наведених предмета, прилагођено адекватном студијском програму (из обалсти заштите животне средине, најшире гледано), уведе и на остале факултете, посебно из поља техничко-технолошких наука.*

3.4 На Факултету техничких наука у Косовској Митровици акредитован је програм на специјалистичким академским студијама под називом Одрживост и отпорност грађене средине. Програм траје 1 годину и носи 60 ЕСПБ и у потпуности подржава принципе циркуларне економије

6. ОСНОВНИ ЗАКЉУЧЦИ

4.1 Приликом претраживања студијских програма, односно наставних предмета из области, од наведених термина (кључних речи за претрагу), најмање се користи појам 'циркуларна економија', или готово да се уопште не налази у курикулумима. Насупрот томе, појам 'одрживи развој' се често помиње у називима предмета, као и структури самих предмета (нарочито код инжењерских дисциплина, поље материјала, отпада и технологија за био-хемијско процесирање отпада).

4.2 *Постоји велики број предмета (курикулума), где се наставне јединице односе на основне постулате Циркуларне економије (материјале, отпад, био-хемијско процесирање отпада, рециклажа, енергетска ефикасност, обновљиви извори енергије, између осталих), али се у курикулуму не помињу термини 'одрживи развој', или 'циркуларна економија'. Овај Закључак се посебно односи на државне Универзитете/факултете где је потребно извршити ревизију спецификације предмета у унапредити постојеће курикулуме.*

4.3 У спецификацији предмета (према Табели 1), код великог броја анализираних предмета (нарочито изражено на државним универзитетима у РС) уочава се да је препоручена литература застарела и захтева се корисшћење новијих литературних извора у курикулумима.

4.4 Сагледавање проблема загађења животне средине могуће је једино уколико се примени мултидисциплинарни приступ, односно сагледавање из различитих перцепција - димензија, применом знања из различитих научних дисциплина. Додатно, гледано из угла појединца, потребно је усвајати знање из различитих области и ширити, унапређивати критичну и стваралачку перцепцију (интедисциплинарност и трансдисциплинарност).

4.5 На нови(ји)м студијским програмима (нарочито мастер и докторских академских студија), уочљиво је прожимање између научних дисциплина које припадају различитим научним пољима: техничко-технолошком, друштвено-хуманистичком, природно-математичко и поље медицинских наука.

4.6 *На техничким факултетима постоје предмети који студентима пружају одређена знања из примене концепта циркуларне економије, али то није довољно наглашено, док на друштвеним факултетима, концепт циркуларне економије није препознат, осим на малом броју мастер програма*

4.7 *У оквиру техничко-технолошких факултета принципи циркуларне економије, анализирајући постојеће курикулуме, су највише заступљени у области архитектуре и грађевинарства са акцентом на зелену архитектури и*

урбанизам, пројектовање еколошких зграда и употребу савремених одрживих материјала, са циљем стварања одрживије и еколошки прихватљивије инфраструктуре.

4.8 *Евидентно је да на инжењерским факултетима недостају предмети из области управљања – менаџмента. Неопходно је унапредити такозване 'меке вештине' (енгл. Soft Skills), као што су: вештине комуникације, ефективно презентовање, управљање когнитивним оптерећењем, доношење одлука, управљање људским резурсима, између осталих.*

4.9 Универзитети су, поред образовног,и центри за истраживање и иновације, и кроз научна истраживања могу допринети развоју нових технологија и стратегија у области циркуларне економије. Институционална подршка истраживањима која се фокусирају на обновљиве ресурсе, рециклирање и смањење отпада може бити од велике важности.

4.10 *Свеобухватан приступ образовању у области заштите животне средине у Републици Србији не представља само одговор на глобалне трендове, већ и инвестију у одрживи образовни систем. Неопходно је познавање основних научних и методолошких поставки у сферама које чине стубове Циркуларне економије: друштво, економија и животна средина.*

4.11 *Разумевање важности еколошке равнотеже, друштвене правде и економске стабилности постаје важан део образовања сваког појединца, од вртића до високошколских установа. Значаја развоја и унапређења наставних планова и предмета из одрживог развоја и циркуларне економије на Универзитетима у Србији представља снажну подлогу за даља промишљања и деловања у смеру образовања за будућност.*

ПРИЛОГ 1. Спецификације предмета који у свом курикулуму садрже аспекте и терминологију Циркуларне економије.

Табела 1.1. Курикулум предмета – Интеграција материјалних токова процеса у функцији циркуларне економије

Универзитет и факултет: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет
Студијски програм: ОАС
Назив предмета: Интеграција материјалних токова процеса у функцији циркуларне економије
Наставник/наставници: Радојица Пешић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 4.0
Услов: За похађање предмета положени испити из предмета Општа хемија 1 и Општа хемија 2
Циљ предмета Студенти стичу специфична знања у вези интеграције масе у технолошким процесима, која се односе на графичке и алгебарске методе за синтезу интегрисаних процеса. Стичу се и знања и вештине које се односе на коришћење специјализованих софтвера за симулацију и економску евалуацију процеса и графичко приказивање процеса. Студенти усвајају приступ пројектовању процеса којим се најпре дефинишу жељене перформансе процеса (или дела процеса), а потом се врши методолошки детаљно дефинисање корака које је неопходно предузети да би се циљане перформансе постигле. Стиче се свест о томе да процесни инжењери представљају део инжењерске заједнице која треба да дела у функцији циркуларне економије.
Исход предмета Током курса, студенти се оспособљавају за следеће: 1. Разумевање синтезе, интеграције и оптимизације процеса у функцији циркуларне економије; 2. Материјално билансирање, анализа параметара материјалних токова и међузависности тих параметара, на нивоу целог процеса; 3. Сагледавање свих термодинамичких, пројектних и економско-оптимизационих аспеката процеса; 4. Селекцију сепарационих операција (за пренос масе) pinch методом; 5. Синтезу мреже рециркулационих струја у процесу и мреже уређаја за размену масе у процесу; 6. Дефинисање жељених/потребних перформанси процеса са становишта остваривања специфичних циљева одређених материјалних струја у процесу; 7. Дефинисање алокације, сегрегације, мешања, директне рециркулације и пресретања материјалних токова, у функцији интеграције масе у процесу; 8. Детаљан прорачун цене коштања уређаја за пренос масе са степенастим и диференцијалним контактом фаза, као функције параметара детаљног дизајна уређаја; 9. Успостављање оптималног односа фиксних и оперативних трошкова процеса; 10. Коришћење софтверских алата за евалуацију економике процеса;
Садржај предмета *Теоријска настава* 1 Појам циркуларне економије са инжењерске тачке гледишта. Појам одрживости, одрживо пројектовање и интеграција процеса. Цена коштања опреме и економска евалуација процеса. Анализа перформанси процеса преко основних параметара интеграције масе (максимални принос производа, минимална потрошња свежих сировина, минимална потрошња помоћних материјала, минимални испуст полутаната из процеса). Синтеза мреже рециркулационих струја у процесу

графичким и алгебарским путем. Синтеза мреже уређаја за размену масе у процесу, графичким и алгебарским путем. Комбиновање стратегија за интеграцију масе у процесу. Интеграција масе базирана на особинама или функцијама материјалних струја. Макроскопски приступи интеграцији процеса. *Практична настава* Рачунске вежбе на табли, рад на рачунару, примена софтверских пакета. На изабране примере индустријских процеса примењује се софтверски алат за синтезу мреже рециркулационих струја и мреже уређаја за размену масе, као и за симулацију интегрисаних процеса.			
Литература 1. M.M. El-Halwagi, Process Integration, Academic Press, 2006 2. M.M. El-Halwagi, Sustainable Design Through Process Integration. Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation and Profitability Enhancement, Elsevier, 2012. 3. R. Smith, Chemical Process Design and Integration, Wiley, New York, 2014			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Практична настава: 3**	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе на табли и практичан рад на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	**30**
пројекти	**70**		
колоквијум-и		.....	
семинар-и			

Табела 1.2. Курилулум предмета – Индустријска екологија

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Индустријска екологија
Наставник/наставници: Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
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 Глишовић, С.: Одрживо пројектовање и животна средина, Универзитет у Нишу, Факлутет заштите на раду, Ниш (2017). 2. Ходолич, J. 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.unifreiburg.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		писмени испит	
практична настава		завршни испит	*30*
колоквијум-и	**2x20=40**		
семинар-и	**30**		

Табела 1.3 Курикулум предмета – Токови материјала и принципи циркуларне економије

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: Специјалистичке академске студије – Одрживост и отпорност грађене средине
Назив предмета: Токови материјала и отпада и принципи циркуларне економије
Наставник/наставници: Рада Радуловић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање студената у контексту савремених трендова у грађевинској теорији и пракс, са токовима материјала и производа у концепту одрживог развоја. испитивање односа према ресурсима, смањењуукупне потрошње енергије и могућности претварања отпада у материјал и енергију, изучавањем принципа циркуларне економије и концепта од колевке до колевке
Исход предмета Стицање знања и подизање свести о одрживости грађене средине кроз овладавање принципима на основу којих доносимо одлуке о укупној оцени еколошких карактеристика објекта. Разумевање значаја смањења отпада и потрошње енергије у свим фазама животног циклуса архитектонских објеката и унапређење метода за правилан одабир еколошки исправних материјала
Садржај предмета *Теоријска настава* Уводна разматрања о терету који сектор изградње намеће животној средини потрошњом енергије, употребом ресурса и производњом отпада Ђивотни век различитих грађевинских материјала Обнављање и поновно коришћење материјала на крају животног циклуса Технологије за претварање отпада у материјал Технологије за претварање отпада у енергију Укупна количина уграђене енергије као кључни елемент у енергетској процени зграда Укупна емисија CO2 у животном циклусу материјала Концепт и принципи циркуларне економије Процена и пројектовање материјала и производа по принципу од колевке до колевке Оптимални избор еколошки исправних материјала *Практична настава* Подела тема за семинарске радове. Вежбе примери животних циклуса за различите грађевинске материјале, примери поновног коришћења материјала: рециклирани бетон, опека, гума, стакло, метал, дрви и др. Израда семинарског рада
Литература 1 P. Lacy,J.Rutqvist (2015) : *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage,* Palgrave Macmillan UK 2 D. Gallaud,B. Laperche (2016): *Circular Economy, Industrial Ecology and Short Supply Chain,*Wiley-ISTE 3 C. J. Kibert (2016): *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery,*John Wiley,New Jersey 4 S. El Haggar (2007): *Sustainable Industrial Design and Waste Management: Cradle-to-Cradle for Sustainable Development,*Elsevier Academic Press 5 McDonought, W. and Braungart, M. (2013): *The Upcycle: Beyond Sustainability – Designing for Abundance*. North

Point Press 6 McDonought, W. and Braungart, M. (2002): *Cradle To Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press Linda Hildebrand (2014) Strategic investment			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Предавања екс катедра, уз дискусије и активно учешће студената			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	завршни испит	*50*
колоквијум-и	**15**		
семинар-и	**15**		

Табела 1.4 Курикулум предмета – Циркуларна економија

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Циркуларна економија
Наставник/наставници: Горан Б. Бошковић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 4
Услов: нема
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 предавања	**10**	усмени испит	**30**
пројектни задатак	**30**	завршни испит	
колоквијум	**30**		

Табела 1.5 Курикулум предмета – Одрживи развој и циркуларна економија

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Машинско инжењерство
Назив предмета: Одрживи развој и циркуларна економија
Наставник/наставници: Кончаловић Н.Давор, Бошковић Б.Горан
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета

Циљ предмета је помоћ будућим инжењерима у разумевању сложених питања и контроверзи из области одрживог развоја и циркуларне економије. Оспособљавање студената да критички анализирају економски, еколошки, социјални и организациони утицај имплементације мера циркуларне економије у различитим индустријским секторима.Принципи одрживог развоја ициркуларне економије се разматрају кроз техничке, еколошке, економске, правне и друштвене аспекте		
Исход предмета По полагању испита студент има формиране адекватне стручне перцепције о одрживости савременог друштва, важности улоге коју има инжењерски позив, технолошким променама које прате друштвени развој, законитости глобализације које могу стати на пут или подстаћи развој и сл. Студент такође разуме појединачне чиниоце као и међузависност најважнијих целина које, уколико се спрегну на одређени начин, могу водити ка (не)одрживом развоју одређеног постројења,веће целине или целе државе. Студент ће развити знања и вештине за разумевање кључних принципа, предности, изазова и филозофије повезане са моделом циркуларне економије.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Концепт енергије, ресурси, историјска потрошња енергије, статистика и енергија, зависност одизвора енергије.Принципи одрживог развоја. Рио Декларација о животној средини и одрживом развоју. Конвенционални извори енергије (угаљ, нафта, природни гас, нуклеарна горива) и одрживи развој. Обновљиви извори енергијеи одрживи развој. Опционо енергија таласа, енергија плиме и осеке, гориве ћелије и сл. Производња електричне/топлотне енергије и одрживост тих процеса. Транспорт и одрживи развој.Енергетске политике и одрживи развој. Стање у Р. Србији.Основни принципи циркуларне економије. Транзиција са линеарног на циркуларни модел економије. Законска регулатива везана за циркуларну економију. Биолошки и технолошки ланци материјала. Кружење нутријената у природи. Повраћај нутријената кроз принципе ЦЕ. Идентификација и разматрање основних принципа циркуларне економије повезаних са материјалима који се користе у различитим индустријским гранама. Животни циклус производа. Превенција настанка отпада. Еко дизајн. Поновна употреба. Рециклажа. Очекивани бенефити примене мера ЦЕ у пракси: економски, друштвени, заштита животне средине. Стање у Р. Србији и потенцијалне могућности за развој циркуларне економије. *Аудиторне вежбе* 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 неко од контроверзних питања/проблема одрживог развоја. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета		
Литература KarelMulder; SustainableDevelopment for Engineers; A HandbookandResourceGuide; David JC MacKay; Without the hotair; Д.Кончаловић; Енергија и одрживи развој - Скрипта у припреми; Материјал са moodleпортала Факултета инжењерских наука.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**
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 су у обавези да израде пројектни/семинарски рад, који (опционо) бране на завршном испиту		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**до 10**	усмени испит (опционо завршна одбрана семинарског рада)	**до 30**
семинарски рад	**до 20**		
дколоквијума	**до 20 сваки**		

Табела 1.6 Курикулум предмета – Текстил и циркуларна економија

Универзитет и факултет: Технолошко-металуршки факултет, Универзитета у Београду			
Студијски програм: Инжењерство материјала (модул: Текстилно инжењерство)			
Назив предмета: Текстил и циркуларна економија			
Наставник/наставници:			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: нема			
Циљ предмета BBBBBB			
Исход предмета BBBBBB			
Садржај предмета *BBBBBB*			
Литература			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Предавања екс катедра, уз дискусије и активно учешће студената			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		завршни испит	
колоквијум-и			
семинар-и			

Табела 1.7 Курикулум предмета – Третман чврстог одпада

Универзитет и факултет: Машински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ОАС Машинско инжењерство
Назив предмета: Третман чврстог одпада

Наставник/наставници: Гордана М. Стефановић

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти се упознају са различитим приступима за избор најадекватнијег поступка или технологије за управљање чврстим отпадом.

Исход предмета

Након положеног испита студенти могу самостално, на основу састава и количине отпада, да дају предлог и димензионишу систем за управљање чврстим отпадом.

Садржај предмета

Теоријска настава

- Извори, врсте и особине чврстог отпада. Одређивање физичких, хемијских и биолошких карактеристика
чврстог отпада. Састав и количина чврстог отпада. Токови отпада. Фактори који утичу на настајање чврстог отпада.
- Интегрални систем управљања отпадом. Хијерархија управљања отпадом.
- Руковање чврстим отпадом на извору. Сортирање. Складиштење.
- Сакупљање и транспорт чврстог отпада. Методе сакупљања. Економска анализа процеса сакупљања. Опрема за сакупљање.
- Опасан отпад.
- Рециклажа чврстог отпада.
- Биолошки третман чврстог отпада. Аеробни поступак обраде отпада. Анаеробни поступак обраде отпада.
- Термички третман чврстог отпада. Спањивање уз искоришћење топлоте. Пиролиза. Гасификација. Плазма техника. Биолошке методе за искоришћење енергије.
- Санитарно депоновање. Рударење из отпада.
- Циркуларна економија.

Практична настава

- Рачунске вежбе су у потпуности прилагођене предавањима и у складу су са израдом пројектног задатка.

Литература

- Гордана Стефановић, Управљање чврстим отпадом-скрипта.
- Горан Вујић, Немања Станисављевић, Управљање отпадом у земљама у развоју, ФТН, Нови Сад, 2011.

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

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**0 (70*)**
практична настава	**5**	усмени испит	30
колоквијум-и (два)	**20**		
пројектни задатак	**40**		

**Писмени део испита може се положити преко колоквијума и урађеног пројектног задатка*

Табела 1.8 Курикулум предмета – Циркуларна економија

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ОАС Органска пољопривреда
Назив предмета: Циркуларна економија
Наставник/наставници: Симонида Вукадиновић, Јелена Јешић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 7
Услов: нема
Циљ предмета Изучавање материје овог предмета омогућава студентима да овладају терминологијом и структуром из области циркуларне економије. Значај предмета је детаљно упознавање студената са сегментом одрживог развоја који се односи на привређивање које је базирано на циркуларној економији. Акценат је на истраживању примера добре праксе широм света, и могућностима пословања у складу са одрживим развојем.
Исход предмета Студент стиче основна и додатна теоретска и практична знања из области циркукарне економије, као и појмова у вези са стратегијом одрживог развоја. Студент стиче актуелна сазнања о овом сегмету економске науке истражујући глобалне циљеве циркуларне економије, те препоруке и планове Европске уније и Републике Србије.Детерминисање одрживог развоја који се у основи односи на побољшање квалитета живота на начин на који се може одржати - економски и еколошки, дугорочно подржан институционалном инфраструктуром земље. Из тог разлога, студенти ће сагледати одрживи развој кроз четири главне димензије: социјалну, економску,еколошку и институционалну.
Садржај предмета *Теоријска настава* Циркуларна економија, циркуларни пословни модел, циркуларна економија и савремене индустрије у којима се циркуларна економија примењује, циркуларна економија Европске уније, запосленост у секторима циркуларне економије у свету и у Републици Србији.Увод у одрживост и одрживе факторе производње (Дефинисање одрживости и њене везе са прекомерном потрошњом и прекомерном производњом са пословног и економског становишта. Представљање више показатеља за мерење одрживости, укључујући и циљеве одрживог развоја УН.); Премисе одрживости (Анализа могућности за одрживи развој и модели дизајнирања одрживих пословних процеса.); Циркуларна економија и одрживи пословни модели (дефинисање основа циркуларне економије и карактеристика циркуларног пословног модела, пословне предности преласка на циркуларни пословни модел.) Подстицање иновација кроз ефикасна решења (Одрживост као покретач еко-иновација и еко-иновације које су утемељиле концепт одрживости, оквири и модели за стварање одрживих иновација.); Економски и социјални аспекти улагања у циркуларну економију и одрживи развој. *Практична настава* Студије случаја, презентација релевантнихпримера добре праксе који примењују концепт циркуларне економије, дебата на теме из области циркуларне економије.
Литература Lacy, P., Long, J., Spindler, W. (2019). The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage. Palgrave Macmillan.

Митровић, С., Радосављевић, И., Веселинов, М. (2017). Циркуларна економија као шанса за развој Србије, ОЕЦД. Webster, K. (2017). The Circular Economy: A Wealth of Flows. Ellen Macartur Foundation. Матић, J. (2019). Приручник за циркуларни дизајн производа. UNDP.		
Број часова активне наставе: 5	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 2**
Методе извођења наставе Интерактивни рад, милтимедијални приступ. Гостовање стручњака из области осигурања са темама из праксе.		
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 (два)	**50**		
Пројекат истраживања	**10**		

Табела 1.9 Курикулум предмета – Одрживи развој

Универзитет и факултет: Факултет за екологију у заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Одрживи развој
Наставник/наставници: Марина Р. Илић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 4
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање студената са потребом рационалног коришћења природних ресурса и очувања и унапређивања животне средине, и социо-економским стубовима као темељима за остваривање одрживог развоја, излагање основних принципа одрживог развоја (заштите животне средине, економски и социјални развој).
Исход предмета Након положеног испита студенти овладавају сазнањем о потреби очувања животне средине и рационалног коришћења ресурса и о дугорочној потреби спровођења принципа одрживог развоја; располажу знањем о заштити животне средине у вези са економским растом. Студенти су оспособљени за обављање послове заштите животне средине у функцији одрживог развоја: спречавање или ублажавање загађења, мониторинг чинилаца животне средине, организовање управљања отпадом, извештавање о мерама заштите животне средине, спровођење стандарда заштите животне средине и др.). Поседују знања о друштвено одговорном пословању, што је основа одрживости предузећа. Имају сазнања о могућностима повећања конкурентности предузећа применом принципа одрживог развоја, повећања енергетске ефикасности, смањења настајања отпада, бољег искоришћења сировина итд. Поседују знања *о циркуларној економији и Зеленој агенди.*
Садржај предмета

Теоријска настава Принципи одрживог развоја, укључивање политике животне средине у остале секторске политике (стратешка процена утицаја на животну средину), животна средина и рационално коришћење ресурса (обновљивих и необновљивих), фактори ризика по животну средину, управљање отпадом, климатске промене, утицај економских сектора на животну средину, концепт чистије производње, енергетска ефикасност, загађења и мере заштите животне средине, одговорност за загађење животне средине, стандарди заштите животне средине (EMAS, ISO 14000), друштвено одговорно пословање, социо-економски услови и перспективе, институционални оквир. Сетови индикатора одрживог развоја. *Практична настава* Анализа имплементације Стратегија одрживог развоја у Србији и другим земљама
Литература 1. Стевановић Б. и др., Енциклопедија – Животна средина и одрживи развој, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 459 стр., 2003. 2. Grupa autora, Održivi razvoj Srbije – naša zajednička budućnost, izdavač Vlada Republike Srbije, 2009. 3. Ilic,M., Nikolic,M.: "Drivers for development of circular economy - A case study of Serbia", Habitat International 56, 2016, 191-200

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 15**
Методе извођења наставе Интерактивна предавања и консултације		

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	**20**		
Семинар-и	**40**		

Табела 1.10 Курикулум предмета – Биопроцеси у заштити околине

Универзитет и факултет: Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: ОАС, Биотехнологија
Назив предмета: Биопроцеси у заштити околине
Наставник/наставници: Јелена М. Додић, Зорана З. Рончевић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 4
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање са могућностима да се побољша квалитет животне средине и/или да се спречи њено додатно загађење уз очување енергетских и других природних ресурса применом традиционалних, иновираних или савремено дизајнираних биопроцеса; Стицање основних академских способности и вештина из области примене биопроцеса у циљу заштите животне средине од ефеката антропогене активности; Изградња компетенција за избор одговарајућег

биотехнолошког поступка који се самостално или интегрисан са дугим техникама може применити за управљање еколошким проблемима и/или њихово превенирање.		
Исход предмета Способност самосталног и критичког расуђивања еколошких проблема и разумевање узрочно-последичне везе антропогене активности и загађења животне средине у функцији одрживог развоја; Разумевање феномена који се дешавају током биопроцеса када се ови примењују са циљем решавања проблема загађења животне средине или превенирања њиховог настанка у концепту циркуларне економије; Способност рационалног расуђивања приликом избора биопроцеса којим се идентификује опасан отпад или његово присуство у животној средини, третира настали оптад, или се нежељене и штетне компоненте трансформишу и/или разграђују у нетоксичне, али и оног који се дизајнира тако да не генерише опасан отпад.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Уводна разматрања: дефиниција, значај и поља примене биотехнологије животне средине; Мониторинг загађења животне средине: ефекти антропогене активности на животну средину, биоразградиво и биоризично загађење и биотехнолошки методи идентификације; Биотретмани отпадних токова; Биоремедијација: појам и значај; Третмани биоремедијације; Биогорива: појам и значај, производња биогорива и ефекти њиховог коришћења; Одрживи материјали: биоразградња природних полимера и смеша синтетских полимера; Биотехнологије у оквиру концепта одрживог развоја и циркуларне економије. *Практична настава* Аудиторне и рачунарске вежбе: планирање извођења и мониторинга одабраног биотехнолошког поступка, систематизација и обрада резултата, анализа тока и успешности изведеног биопроцеса, израда писаног и усменог извештаја о реализацији планираних активности; Лабораторијске вежбе прилагођене одабраном биотехнолошком поступку: идентификација, квантификација и карактеризација ефлуената прехрамбене индустрије и традиционалне биотехнологије, избор погодног биотехнолошког поступка, реализација припремних фаза, извођење биопроцеса, мониторинг показатеља тока и параметара биопроцеса, реализација завршних фаза, карактеризација и квантификација жељеног производа и отпадних токова; Погонске вежбе: примена биопроцеса у третману отпадних вода индустрије пекарског квасца (аеробни и анаеробни) уз добијање биогаса и у пречишћавању отпадних вода кондиторске индустрије (биофилмови).		
Литература 1. А. Костић: Инжењеринг заштите животне средине, Хемијски факултет Универзитета у Београду, Београд, 2007. 2. A. Scragg: Environmental Biotechnology, Second Edition, Oxford University, 2005. 3. T. Strinivas: Environmental Biotechnology, New Age International (P) Ltd., New Delhi, 2008. 4. M. Petre: Environmental Biotechnology - aew Approaches and Prospective applications, InTech, Rijeka, Croatia, 2013 (http://dx.doi.org/10.5772/56068). 5. M. Fulekar: Environmental Biotechnology, Science Publishers, Enfield, USA, 2010		
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 3**
Методе извођења наставе Интерактивна предавања уз коришћење видео презентација, извођење лабораторијских вежби (у лабораторијским биореакторима различите запремине и геометријских осноса) самостално или у мањим групама, извођење погонских вежби у производним постројењима, консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**50**	усмени испит	30
колоквијум-и			
Семинар-и	**15**		

ПРИЛОГ 2. Спецификације предмета код којих је потребно извршити незнатне промене курикулума (за увођење термина ЦЕ).

Табела 2.1. Курикулум предмета – Одрживи развој

Универзитет и факултет: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет
Студијски програм: ОАС
Назив предмета: Одрживи развој
Наставник/наставници: Дарко Радосављевић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 4.0
Услов:
Циљ предмета Усвајање и примена концепата и принципа одрживог развоја, усклађивање технолошких промена у Србији са еколошким принципима и политикама социјалне равнотеже. Одрживост савремене економске структуре са процесима који су економски, социјално и еколошки усклађени и прихватљиви међу свим генерацијама. Одрживи развој као одговор на економске и технолошке изазове околине и природних ресурса. Реализација стратегија одрживог развоја у ЕУ и Србији - политика, мере и закони у циљу испуњавања макроекономских, социјалних и еколошких циљева у складу са могу́ћим, научно заснованим, демократски усвојеним принципима и решењима.
Исход предмета Аналитичке компетенције студената за просуђивање неопходне хармонизације трендова и циљева развоја у свим економским, социјалним и техничким димензијама. Одрживост се односи на еколошке последице као и на употребу обновљивих и необновљивих ресурса.
Садржај предмета *Теоријска настава* *Одрживи развој - еволуција концепта, основни принципи и појам правде међу генерацијама. Три стуба и три области одрживог развоја: економија заснована на знању, хармонизовани социјални систем, заштита ресурса и животне средине. Технолошке промене, глобално тржиште, глобализација и одрживи развој. Обновљиви и необновљиви ресурси, одржива производња и потрошња у индустрији, транспорту, пољопривреди ... Концепти одрживог развоја: Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије - основни елементи, циљеви и могу́ћности реализације - локални, национални, европски и глобална димензија.* *Практична настава* *Садржајна анализа текстова и докумената о одрживом развоју у Србији. Прорачун екстерналија - тренутна и будућа цена ресурса. Анализа енергетске и материјалне ефикасности. Примери добре индустријске праксе у складу са принципима одрживог развоја.*
Литература Dzefri D.Saks, Doba odrzivog razvoja,,CIRSD,JP Sluzbeni glasnik,2014.,Beograd Jonathan M. Harris, Ekonomija zivotne sredine I prirodnih resursa,DATA STATUS,Beograd,2009. Petar Đukić, Održivi razvoj - utopija ili šansa za Srbiju, Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2011, strana 321

D. Radojević (rev.), Održivi razvoj - naša zajednička budućnost: Nacionalna strategija održivog razvoja, Vlada Republike Srbije, Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj, Beograd 2009, str. 68-97; 140 –192			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Практична настава: 1**	
Методе извођења наставе Предавања, радионице, дискусије, интерактивна предавања (презентација и дискусија о семинарским радовима, анализе садржаја докумената и домаћих задатака студената).			
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	**30**	.....	
семинар-и	**20**		

Табела 2.2. Курикулум предмета – Екологија и енергетика

Универзитет и факултет: Универзитет Метрополитен, Факулет Футура
Студијски програм: Основне академске студије ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Назив предмета: Екологија и енергетика
Наставник/наставници: Драгосављевић Златко, Вјештица Сунчица
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета Изучавање основа процеса добијања, преношења и трансформације енергије са аспекта њиховог утицаја на животну средину. Валоризација енергетског и еколошког значаја ефикасног коришћења енергије и упознавање са принципима одрживе енергетике.
Исход предмета Стечена знања о утицају енергетских технологија на квалитет животне средине, значају ефикасног коришћења енергије и управљања производњом и потрошњом енергије на принципима одрживог развоја.
Садржај предмета *Теоријска настава* Упознавање саутицајем процеса добијања, преношења и трансформације енергије на животну средину. Енергетски, економски и технолошки индикатори енергетског система. Концепт одрживости у енергетици. Утицај класичних енергетских технологија на животну средину. Стање резерви фосилних горива и тенденције у енергетској производњи/потрошњи на глобалном, регионалном и локалном нивоу. Значај енергетске ефикасности за укупну одрживост енергетских система. Коришћење енергије из обновљивих извора – могућност задовољавања енергетских

потреба и супституције класичних извора, одрживост, економска оправданост, тенденције и перспективе *Практична настава* Прорачун потрошње горива и емисије продуката сагоревања/полутанатакод термоенергетских постројења на фосилна горива. Анализа могућности повећања енергетске ефикасности на примерима појединих термоенергетских постројења. Посета термоенергетском објекту и упознавање са примењеним поступцима заштите животне средине			
Литература 1. Д. Марковић, Процесна и енергетска ефикасност, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010. 2. Д. Антонијевић: Екосистемске технологије, Факултет за примењену екологију Футура, Београд, 2009. 3. М. Ристић, Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Предавања, семинарски рад, практична настава, менторски рад Теоријска и практична настава, аудиовизуелне вежбе, семинарски рад, колоквијуми, писмени и усмени испит и консултације. Студијски обиласци термоенергетских постројења и упознавање са примењеним мерама заштите животне средине.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**20**	*писмени испит*	*20*
колоквијум-и	**30**	усмени испт	*20*
семинар-и			

Табела 2.3 Курикулум предмета – Основе еколошког инжењерства

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Грађевинско инжењерство
Назив предмета: Основе еколошког инжењерства
Наставник/наставници: Марјан Митић
Статус предмета: Обавезни предмет
Број ЕСПБ: 5
Услов: Студенти су обавезни да присуствују предавањима, активно учествују у извођењу вежби и да ураде семинарски рад у форми контролисане самосталне активности.
Циљ предмета Циљ похађања овога курса је да се образују кадрови која ће допринети унапређењу управљања и организовања у области заштите животне средине и стварања услова за ефикаснију заштиту у складу са концепцијом одрживог развоја и геоетичким принципима. Кроз овај курс полазници ће упознати основне елементе животне средине, узроке и последице загађивања, заштиту и унапређење. Студенти ће стећи основна знања, вештине и способности неопходне за решавање

сложених еколошких проблема и еколошко деловање. Курс је основа за читав низ дисциплина који се изучавају на различитим студијским програмима.

Исход предмета

Студенти који успешно положе испит поседоваће еколошки начин мишљења, који ће тако постати основа каснијег понашања и односа према животној средини и природи у целини. Студент ће бити способан да критички размишља о постојећим проблемима у контексту инжењерског приступа очувању природе са аспекта заштите животне средине.

Садржај предмета

Теоријска настава

Кроз овај предмет студенти ће се кроз неколико целина упознати са основним појмовима и принципима екологије (дефиниције, значај, задаци), са појмовима заштите животне средине и еколошких фактора, њиховом класификацијом, затим са геоетиком, са облицима загађења и заштитом животне средине, уопште. Основни принципи еколошког инжењерства, одрживо пројектовање. Планета Земља - глобални еколошки проблеми(смањење озонског омотача, промена климе, ефекат стаклене баште), глобални и локални биланси масе (материје/материјала) и енергије. Минерали, метали, фосилна горива, CO2, вода за пиће, обрадиво земљиште, трендови промене одређених показатеља стања животне средине. Еколошки отисак. Кружење воде – основе хидрологије и „урбано“ кружење воде. Загађење воде и водни ресурси. Проблеми заштите изворишта подземних вода. „Плава“ и „зелена“ вода. Технологија припрема воде за пиће. Системи за пречишћавање отпадних вода. Рециклажа воде у домаћинствима, пољопривреди и индустрији. Аерозагађење и системи за пречишћавање ваздуха. Енергетски ресурси. Обновљиви и необновљиви извори, енергетска ефикасност. Управљање комуналним чврстим отпадом: прикупљање, сортирање, рециклажа. Депоније комуналног чврстог отпада. Бука, утицај на човеково здравље, извори буке и заштита од буке. Законска регулатива у области заштите животне средине. Национална регулатива и директиве ЕУ. Примери Студија утицаја на животну средину.

Практична настава

Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад, Израда семинарског рада. Израда 2 графичка рада

Литература

1. Наумовић З., Јаћимовић Н., Костић Д., Иветић М.; 2014; Основе еколошког инжењерства; Универзитет у Београду, Грађевински факултет
2. Ратајац Р., ет ал., 2004: Екологија и заштита животне средине
3. . – ибид.,4.
3. Миљковић М., 2000: Заштита радне и животне средине. – ибид.,4.
4. Николић М. Драган, 2001., Заштита животне средине, Универзитет у Приштини, Рударско-металуршки факултет, 1-205, Косовска Митровица
5. Ђукановић М., 1996; Животна средина и одрживи развој; Елит, Београд

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

Методе извођења наставе

Предавања: видео бим (Microsoft Power Point).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	Поена

активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	*/*	завршни испит	*10*
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			

Табела 2.4 Курикулум предмета - Зелена архитектура и урбанизам

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Архитектура
Назив предмета: Зелена архитектура и урбанизам
Наставник/наставници: Саја М. Косановић
Статус предмета: Обавезни предмет
Број ЕСПБ: 3
Услов: Поседовање општих знања о животној средини и екологији
Циљ предмета Настава на предмету има за циљ да укаже на интервенције у домену архитектуре и урбанизма које су у функцији одрживог развоја, а нарочито његовог еколошког аспекта. Кроз рад на предмету студенти стичу увид у могућности и мере за еколошки исправно архитектонско и урбанистичко пројектовање.
Исход предмета Студенти развијају еколошку свест и стичу стручну одговорност према животној средини, што ће се одразити на то да касније, током професионалног бављења архитектуром, доносе исправне стручне одлуке и да своје архитектонско-урбанистичке активности интегришу са мерама за постизање еколошке исправности.
Садржај предмета *Теоријска настава* Однос архитектуре, урбанизма и одрживог развоја. Дефиниција и историјат развоја еколошки исправне архитектуре. Контекст: локација и парцела. Структура система еколошки исправних зграда. Пасивни механизми (грејање, расхлађивање, вентилисање, осветљење, алтернативни извори воде, рециклажа воде, отпад и рецилажа отпада, пасивно загревање воде, озелењавање омотача и ентеријера, укопавање у терен). Активни механизми (производња електричне нергије, колектори, топлотне пумпе, рекуперација отпадне топлоте, активно осветљење). Физички оквир (грађевински материјали, структура, омотач, унутрашња завршна обрада, боје, инсталације, опрема, машине, уређаји, намештај, наменски елементи). Унутрашња средина (квалитет и архитектонска оргханизација простора). Прилагодљива архитектура. Обнова зграда у функцији постизања еколошке исправности. Примери. Историја, принципи и визије зеленог урбанизма.Градска клима, промене климе и контекст. Обновљива енергија. Град без отпада. Одржива градска инфраструктура. Зеленило и биолошка разноврсност. Јавни транспорт. Компактни град. Соларни дизајн у урбанистичком пројектовању. Пејзажни урбанизам. Квалитет живота у граду. Еколошки лимити града. Примери. Студенти ће прогресивно, са напредовањем наставе, израдити пројекат мањег футуристичког објекта који проширује актуелне социјално-

дизајнерске границе и на тај начин разумети значај предвиђања за будућност када се ради о доприносу архитектуре заштити и унапређењу животне средине.
Литература Kosanović, S., Novaković, N. & Fikfak, A. (Eds.) (2018) *Pregledi održivosti i otpornosti građene sredine*. Delft, NL: TU Delft Open. ▫ Kosanović, S. et al. (Eds.) (2018*) Sustainable and resilient building design: Approaches, methods and tools*. Delft, NL: TU Delft Open. ▫ Kosanović, S. (2009) *Ekološki ispravne zgrade – uvod u planiranje i projektovanje*. Beograd: Zadužbina Andrejević. ▫ Lehmann, S. (2010) *The Principles of Green Urbanism: Transforming the City for Sustainability*. London: Earthscan ▫ Mostafavi, M., & Doherty, G. (Eds.) (2016)*Ecological urbanism*. Lars Müller Publishers. ▫ Jodidio, P. (2013) *100 Contemporary Green Buildings*. Tachen ▫ Rovers, R., Kimman, J., &Ravesloot, C. (Editors) (2010) *Towards 0-Impact Buildings & Built Environments*. Amsterdam: Techne Press.

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

Методе извођења наставе

Метод наставе су предавања ex chatedra, са презентацијама и бројним примерима, у циљу побуђивања интереса студената, а према предвиђеним тематским јединицама. Предавања укључују анализу случаја, интерактивну комуникацију и дискусију на тему и др. Део наставе су консултације у вези израде семинарског рада и пројекта, упознавање са литературом и др.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**55**
практична настава		завршни испит	*15*
колоквијум-и			
семинар-и	**20**		

Табела 2.5 Курикулум предмета – Енергетика и одрживи развој

Универзитет и факултет: Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ДАС Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Енергетика и одрживи развој
Наставник/наставници: Дејан Ивезић, Марија Живковић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: -
Интердисциплинарни приступ технолошким и инжењерским проблемима везаним зе енергетику и одрживи развој. Упознавање студената са основним појмовима и дефиницијама везаних за енергетику и одрживи развој, принципима одрживог развоја. као и техничким, еколошким,

економским, правним и друиштвеним аспектима одрживости. које представљају кључне чиниоце привредне, еколошке и социјалне равнотеже једног друштва.

Исход предмета

По успешно окончаном курсу студенти би требало да буду способни да: систематски анализирају проблеме везане за енергетику, одрживи развој, енергетску политику и планирање; стручно сагледавају и анализирају привредни и социјални развој, савремене технолошке промене, законитости глобализације, итд. Студент може да израчуна и анализира различите индикаторе одрживог развоја, као и да донесе одлуке везане за енергетско планирање.

Садржај предмета

Теоријска настава

Еколошки аспекти развоја енергетике. Емисије у енергетици. Климатске промене.Принципи одрживог развоја. Рио Декларација о животној средини и развоју. УН Миленијумски циљеви развоја. Индикатори одрживог развоја. Проблеми неодрживог развоја. Узроци и последице демографске експлозије. Одрживи развој енергетике. Економика природних ресурса. Еколошке штете. Концепт одрживог техничког прогреса. Рационализација и штедња енергије. Економска политика и мере подршке одрживом развоју. Одрживи развој и међународне институције. Правни аспекти очувања околине. Тржиште енергије. Енергетска политика. Сигурност снабдевања енергијом.

Практична настава

Вежбе - презентација семинарских радова и дискусија по темама са предавања.

Литература

1. Н. Ђајић, Енергија за одрживи свет, РГФ, 2002
2. Н. Ђајић, Енергетски извори и постројења, РГФ, 1992
3. П. Ђукић, Одрживи развој – Утопија или шанса за Србију, ТМФ, 2011
4. Г.Милићевић, Одрживи развој, скрипта, ААОМ, 2002
5. Д. Ивезић, М. Живковић, Енергетика и одрживи развој - Индикатори одрживости, РГФ, 2015

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

Методе извођења наставе

Теоријски наставни садржај излаже се методом “ex cathedra” уз подршку рачунарских презентација, други део предавања изводи се “case study ” методом, односно анализом карактеристичних случајева и примера који илуструју теоријски садржај. Семинарски рад је обавезан за све студенте. Семинарски рад обухвата припрему израде, презентацију и јавну одбрану семинарског рада, а кроз теме семинарских радова обрађује се целокупни теоретски садржај предмета.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Табела 2.6 Курикулум предмета - Дизајн и екологија

Универзитет и факултет: Машински факултет, Универзитет у Београду			
Студијски програм: МАС Дизајн у машинству			
Назив предмета: Дизајн и екологија			
Наставник/наставници: Зрнић Ђ. Ненад			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: -			
Основни циљ предмета је постизање компетенција и академских вештина из области еко дизајна и концепта одрживог развоја производа. Циљ је овладавање методологијама дефинисања стратегија побољшања производа и смањење штетног утицаја производа на околину, као и разумевање утицаја производа на животну средину кроз цео његов животни циклус и иновативан приступ добијању еколошки унапређеног производа.			
Исход предмета Савладавањем овог курса студент стиче способности да: • анализира животни циклус производа помоћу алата за процену животног циклуса производа • примени стратегије еко дизајна у процесу пројектовања и развоја производа • предложи мере за побољшање еколошких перформанси производа • имплементира захтеве законске регулативе из области екологије у поступак пројектовања • дизајнира одрживи производ.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у Еко Дизајн, основни појмови и терминологија, утицај производа на околину. Стратегије Еко Дизајна, моделирање производа, препоруке за избор материјала са малим утицајем на околину, утицај производних технологија, транспорта и паковања, као и фазе употребе и краја живота производа на еколошке ударе. Процена животног века производа, методологије утицаја на околину, практични примери. Еколошка комуникација и мере ЕУ за заштиту животне средине, директиве, еко ознаке и декларације. Примена Еко Дизајна за побољшање постојећег производа. Дизајн за одлагање и рециклирање дотрајалих производа, дизајн за минимизацију отпада, дизајн за демонтажу дотрајалих уређаја. *Практична настава* Терминологија Еко Дизајна. Примери утицаја производа на околину. Примери стратегија еко дизајна. Примери анализе животног века производа с аспекта Еко Дизајна. Примери побољшања постојећег производа. Примери одлагања и рециклирања дотрајалих производа. Рачунарски алати Еко Дизајна, обука и рад у рачунарском алату ECODESIGN PILOT+ Assistant+EEG, добијање побољшаног производа кроз неколико фаза које обухватају идентификацију производа, стратегије Еко Дизајна и конкретне мере за побољшање.			
Литература 1. 1. Ненад Зрнић: Писани изводи са предавања, 2012, ДВЛ. 2. Рачунари са интернет конекцијом, Лабораторија 455, ИКТ/ЦАХ 3. Софтвер ECODESIGN PILOT+ Assistant+EEG, TU Wien, ИКТ/ЦСП			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена

активност у току предавања	**10**	писмени испит	
лабораторијска вежбања	**20**	завршни испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
Семинар'-и			

Табела 2.7 Курикулум предмета - Управљање ризицима од природних непогода и климатских промена

Универзитет и факултет: Шумарски факултет, Универзитет у Београду		
Студијски програм: ОАС, Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса		
Назив предмета: Управљање ризицима од природних непогода и климатских промена		
Наставник/наставници: Ратко Ристић, Тијана Вулевић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Положен испит из предмета: Бујични токови и ерозија 1 и 2; Хидраулика са хидрологијом; Хидрогеологија са геоморфологијом.		
Циљ предмета Упознавање студената са природним непогодама (катастрофама) у Србији и у свету. Упознавање са методама проучавања и оцене ризика од природних непогода (катастрофа		
Исход предмета Интегрални приступ у процесу заштите животне средине од природних непогода (катастрофа), у функцији вишенаменског одрживог коришћења простора.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Природне катастрофе, глобални, регионални и локални ризици. Врсте природних непогода (катастрофа) у Србији. Поплаве као најчешћа појава, са акцентом на бујичним поплавама. Остале природне катастрофе које се јављају у Србији: суше, покрети земљаних маса на нагибима (клизишта, одрони, сипари), шумски пожари и лавине. Методологија процене ризика на основу анализе природних карактеристика подручја. Утицај антропогеног фактора на појаву природних катастрофа. Израда концепта превентивне заштите. *Практична настава* Израда елабората на вежбама, оцена ризика од полава(плавне зоне) и клизишта		
Литература 1. - Костадинов, С (2011): Материјали са предавања, Шумарски факултет, Београд; 2. -Драгићевић,С., Филиповић,Д., (2009): Природни услови и непогоде у планирању и заштити 3. простора, Унив. у Београду, Географски факултет, Београд		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**
Методе извођења наставе		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
Практична настава	**16**	завршни испит	**49**
колоквијум-и	**15**		
Семинар'-и	**10**		

Табела 2.8 Курикулум предмета – Систем еколошког менаџмента

Универзитет и факултет: Факултет Футура, Универзитет Метрополитен
Студијски програм: МАС, Управљање ризицима у животној средини (МАСУРЖС)
Назив предмета: Систем еколошког менаџмента
Наставник/наставници: Мирјана Бартула
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ:
Услов: -
Циљ предмета Упознавање са основним проблемима неадекватног управљања животном средином, приступима и елементима система управљања, као и интегрисањем животне средине и развоја у економске, социјалне и политичке димензије друштва.
Исход предмета Стицање основних знања из области управљања животном средином и овладавање применом конкретних управљачких мера у функцији менаџмента животне средине. Тиме се студенти оспособљавају за имплементацију савремених управљачких модела за потребе заштите животне средине, како на микро, тако и на мезо и макро нивоу посматрања.
Садржај предмета *Теоријска настава* Систем еколошког менаџемта – кључни концепт. Оквир за успостављање еколошког менаџмента - глобални процеси, регионални процеси, мултилатерални међународни уговори. Законодавни и институцијални оквир. Стратешки пристип решавању глобалних проблема животне средине. Плански инструменти за управљање животном средином. Инструменти за управљање животном средином који се примењују у организацијама: чистија производња, еколошка ревизија, еколошко управљачко рачуноводство, систем управљања животном средином (ЕМС), еколошко обележавање, зелене набавке. Инструменти процене утицаја на животну средину: процена утицаја на животну средину и стратешка процена утицаја на животну средину. Инструменти за мониторинг животне средине: показатељи квалитета животне средин, ДПСИР оквир, показатељи еколошких остварења на нивоу пројекта, показатељи одрживог развоја. *Практична настава* Кроз практични наставу студенти ће овладати применом основних управљачких инструмената и метода на конкретним проблемима животне средине.
Литература

1. Бартула, М. (2016): Менаџмент животне средине. Факултет за примењену екологију Футура. Београд.
2. Петровић, Н. Еколошки менаџмент. ФОН. Београд .

Помоћна литература:

3. УНДП (2003): Водич за добро управљање у области животне средине, УНДП. Београд

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**
Методе извођења наставе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	испит	**50**
Практична настава	**20**	испит	
колоквијум-и	**20**		

Табела 2.9 Курикулум предмета - Прилагођавање и ублажавање последица климатских промена

Универзитет и факултет: Факултет за примењену екологију - Футура

Студијски програм: Мастер академске студије Управљање ризицима у животној средини (МАСУРЖС)

Назив предмета: Прилагођавање и ублажавање последица климатских промена

Наставник/наставници: др Радомир Мандић, доцент

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Упознавање са политиком, легислативом и методама адаптације врста на промене услова средине и митигације последица климатских промена. Упознавање са неопходношћу интервенције човека у циљу унапређења адаптабилности биљних и животињских врста, као и ублажавања последица промена климе за одрживи развој.

Исход предмета

Студенти су оспособљени да препознају и разумеју значај одрживог газдовања природним ресурсима у

циљу прилагођавања и ублажавања последица климатских промена. Студенти поседују знања о значају интервенције човека

у циљу унапређења одрживости популација, као и о постојећим приступима и методама за остварење овог циља.

Садржај предмета

Теоријска настава. Прилагођавање и ублажавање последица климатских промена као међународна обавеза. Обавезе Републике Србије према Уједињеним Нацијама. Обавезе Републике Србије према Европској Унији. Национални план адаптације на климатске промене. Процена рањивости на климатске промене и акциони план адаптације Града Београда. Палеоклиматологија

и филогеографија у планирању мера адаптације и митигације. Мере адаптације и митигације у сектору пољопривреде и управљања земљиштем. Мере адаптације и митигације у сектору водопривреде и управљања водним ресурсима. Мере адаптације и митигације у сектору шумарства. Мере адаптације и митигације у заштити природе и очувању биодиверзитета. Генетички ресурси и адаптација. Адаптација, митигација и рурални развој. Родна равноправност, социјална инклузија и климатске промене. Примена еколошког моделовања у планирању мера адаптације и митигације.

Практична настава. Студијски истраживачки рад на изради процене утицаја климатских промена на одабране ресурсе, локације или делатности. Практични рад на рачунарима применом софтверских пакета за процену и моделовање биолошких коридора и других мера адаптације и митигације врста.

Литература

1. Миловановић, Ј., Ђорђевић, С. (уред.): Очување и унапређење биолошких ресурса у служби екоремедијације. Министарство просвете, науке и технолошког развоја и Факултет за примењену екологију Футура Универзитет Сингидунум Београд. 407 стр.
2. Шијачић-Николић, М., Миловановић, Ј. (2010): Конзервација и усмерено коришћење шумских генетичких ресурса. Шумарски факултет Универзитета у Београду. Планета принт Београд. 200 стр.
3. Ђорђевић-Милошевић, С., Миловановић, Ј. (2012): Одрживи туризам у функцији руралног развоја – Мала пољопривредна газдинства и рурални туризам у Србији, Факултет за примењену екологију Футура Београд, Агрознање, ФАО, 247 стр.
4. Šijačić-Nikolić, M., Milovanović, J., Nonić, M. (2014): Conservation of Forest Genetic Resources. In: Ahuja, M.R. & Ramawat, K.G. (eds.): Biotechnology and Biodiversity. Springer. pp: 103-128.
5. Министарство животне средине и просторног планирања (2010): Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених Нација о промени климе. 176 стр.
6. Министарство пољопривреде и заштите животне средине (2015): Други извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених Нација о промени климе.
7. Град Београд, ГИЗ (2014): Процена рањивости на климатске промене и Акциони план адаптације. 76 стр.
8. Đorđević-Milošević, S., Milovanović, J. (2014): Linking Rural Livelihood Diversity and Sustainable Development. Faculty of Applied Ecology Futura Singidunum University Belgrade. 193 p.
9. Радојевић, У. и Миловановић, Ј. (2014): Еколошко моделовање. У: Примењена екологија - Водич, Green Limes, Факултет за примењену екологију Футура, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, стр. 333-371.
10. Миловановић, Ј., Радојевић, У. (2014): Екоклиматологија. Факултет за Примењену екологију „Футура“. 147 стр.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 2**

Методе извођења наставе

Интерактивна предавања, аудио-визуелне вежбе, рад у малим групама, партиципативно учење, колоквијум и писмени испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Писмени испит	**40**
практична настава	**20**		
колоквијум	**10**		
Семинарски рад	**20**		

Табела 2.10 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду			
Студијски програм: Основне академске студије заштите животне средине (ОЗЗС)			
Назив предмета: Обновљиви извори енергије			
Наставник/наставници: др Malcolm A. Watson, доцент			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: -			
Циљ предмета Упознавање студента са различитим обновљивим и необновљивим изворима енергије. Разумевање и овладавање појмовима и аргументима везаним за примену обновљивих извора енергије.			
Исход предмета Стечена знања о могућностима примене обновљивих извора енергије у зависности од расположивих ресурса.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у производњу и дистрибуцију енергије. Подела извора енергије. Улога различитих извора енергије у обезбеђивању минималних, односно максималних енергетских потреба. Одржива употреба енергије. Обновљиви извори енергије - добијање, употреба, предмости, недостаци: хидроенергија, соларна (термалне и фотонапонске) енергија, геотермална енергија, енергија ветра, енергија плиме, енергија биомасе, биогас. Правни оквир за одрживо генерисање, дистрибуцију и коришћење енергије (топлотне и електричне енергије). *Практична настава* Обрада тема из градива, припрема и представљање студије случаја за обновљиве изворе енергије, дискусија и расправа о њиховим предностима и недостацима.			
Литература Д. Марковић, Процесна и енергетска ефикасност, Универзизет Сингидунум, 2010. ***Помоћна литература*** G. Boyle, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, OUP Oxford, 2012.			
Број часова активне наставе: 4 (60)	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава: Вежбе (АВ): 2 (30)**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, семинарски рад, пре▫раживањ▫ литературе, консултаци▫е.			
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	**20**
Семинарски рад	**20**		

Табела 2.11 Курикулум предмета – Биоклиматска архитектура I

Универзитет и факултет: Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ИАС Архитектура
Назив предмета: Биоклиматска архитектура I
Наставник/наставници: Миомир С. Васов, Велиборка Б. Богдановић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 4
Услов: -
Циљ предмета Упознавање студената са значајем примене биоклиматских принципа у архитектонском пројектовању у контексту: одрживе, енергетски ефикасне и еколошке градње, рационалног коришћења извора енергије и заштити животне околине.
Исход предмета Оспособљавање студената да препознају и разумеју проблематику и значај примене биоклиматских принципа у архитектонском пројектовању. Стицање сазнања о међусобној кординацији и имплементацији појединих аспеката (биолкиматског и енергетски ефикасног пројектовања) у процесу архитектонског пројектовања.
Садржај предмета *Теоријска настава (2+0):* 1. Упознавање студената са проблематиком која се истражује у оквиру предмета, начином организације предмета, обавезном и допунском литературом, као и са обавезама и правима студената на предмету. Основне одреднице о биоклиматској и зеленој архитектури – дефиниције и основни појмови биоклиматске, зелене, еколошке, соларне и енергетски ефикасне архитектуре. 2. Основне одреднице о биоклиматској и зеленој архитектури – предности, визија, принципи и одрживост. 3. Урбанистички параметри – (пред)услов за постизање биоклиматских и енергетски ефикасних бенефита у архитектонском пројектовању; Облик и конфигурација парцеле; Међусобни однос зграда; Орјентација у односу на Сунце; Утицај ветра на локацији; Утицај зеленила. 4. Обновљиви извори енергије. 5. Потенцијал коришћења Сунца. 6. Стварно и привидно кретање Сунца; Одређивање углова сенки; Коришћење дневног светла; Увођење и усмеравање светла; Системи контроле осветљаја. 7. Коришћење топлотних добитака од сунчевог зрачења; Смањење топлотних добитака – спречавање прегревања; Системи заштите од сунчевог зрачења – конструктивне мере, застори и брисолеји. 8. Пасивна соларна архитектура – пасивни соларни захвати и системи. 9. Активни соларни захват – активни системи. 10. Зелени кровови и зидови. 11. Мере у односу на утицај ветра у циљу природног проветравања објекта. 12. Принципи за пројектовање и изградњу пасивне куће. 13. Принципи пројектовања енергетски ефикасне архитектуре.

14. Примери добре праксе у примени биоклиматских принципа у архитектонском и конструкцијском пројектовању зграда – приказ светских и домаћих искустава, топли и хладни климат.

15. Примери добре праксе унапређења енергетских својстава постојећих зграда применом биоклиматских принципа – приказ светских и домаћих искустава, топли и хладни климат.

Практична настава (0+1):

Семестрални рад - Анализа и систематизација принципа биоклиматског пројектовања на одабраном објекту – студија случаја.

1) Објашњење структуре семестралног рада, темпа и динамике вежбања, метода израде и техничке обраде; 2) Упознавање студената са смерницама за одабир објекта на којем ће бити спроведено истраживање и презентација одабраних примера добре праксе; 3) Дефинисање теме и циља рада, истраживачког питања, метода истраживања, као и референтне литературе и осталих извора од значаја за проблематику истраживања; 4) Разрада садржаја и структуре рада; 5) Географски положај и анализа климатских параметара; 6) Анализа локације; 7) Анализа просторне организације објекта са аспекта биоклиматског и енергетски ефикасног пројектовања; 8) Анализа конструкције и материјализације објекта; 9) Препознавање и систематизација примењених елемената и система биоклиматског пројектовања; 10-13) Анализа примењених елемената и система биоклиматског пројектовања; 14) Финализација и синтеза свих елемената семестралног рада; 15) Предаја семестралног рада.

Литература

1.Košir, M.: Climate Adaptability of Buildings: Bioclimatic Design in the Light of Climate Change, Springer International Publishing, 2019.
2.Danijels, K.: Tehnologija ekološkog građenja: osnove i mere, primeri i ideje, ИК Јасен, Београд, 2009.
3.Ignjatović, D., Ćuković Ignjatović, N.: Sačuvaj energiju - Conserve Energy, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Registered GIZ offices Bonn and Eschborn, Germany "Energy Efficiency in Buildings", Belgrade, Serbia
4.Косорић В.: Еколошка кућа, Грађевинска Књига, Београд, 2008.
5.Пуцар М.: Биоклиматска архитектура, ИАУС, Београд, 2006.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава:** **Вежбе (АВ): 1 (15)**

Методе извођења наставе

Предавања: Усмено излагање, дескриптивна метода, интерактивна дискусија, метода анализе и синтезе уз примену аудиовизуелних средстава.

Вежбе: Интерактивни рад, панел дискусија, анализа студије случаја и▫примера добре праксе. Самостални рад или рад у малим групама уз консултације и помоћ настав▫ика и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**		
практична настава	**5**	Усмена презентација рада	**30**
Колоквијум/тест	**10**		
Семестрални рад	**50**		

Табела 2.12 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Машински факултет, Универзитет у Нишу

Студијски програм: Основне академске студије, Машинско инжењерство
Назив предмета: Обновљиви извори енергије
Наставник/наставници: Бранислав В. Стојановић, Јелена Н. Јаневски
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма
Број ЕСПБ: 6
Услов: -
Циљ предмета Упознавање са обновљивим изворима енергије, начинима и постројењима за њихову трансформацију у топлотну и електричну енергију; радним флуидима; топлотним циклусима и процесима; акумулацијом енергије; коефицијентом корисног дејства; опремом; утицајем на околину.
Исход предмета Познавање обновљивих извора енергије, избор и анализа постројења, пројектовање система и компоненти, техничка контрола, надзор при изради, експлоатацији и одржавању.
Садржај предмета *Теоријска настава* - Енергија, историјат, врсте, енергетске резерве, ресурси и потенцијали, енергија и околина - Улога обновљивих извора енергије. Основе: сунчева енергија, енергија из околине и геотермална енергија, енергија биомасе, енергија мора, енергија ветра и хидроенергија. - Сунце као извор енергије. Енергија Сунчевог зрачења. Топлотна конверзија Сунчевог зрачења. Нискотемпературна, средњетемпературна и високотемпературна конверзија. Фотонапонска конверзија. Примена сунчеве енергије и утицај на околину. - Енергија из околине. Топлотна пумпа - принцип рада. Подела топлотних пумпи. Компоненте топлотне пумпе. Извори топлоте. Примена топлотних пумпи. - Геологија Земље и геотермална енергија. Структура Земље. Дефиниција и класификација геотермалних ресурса. Истраживање геотермалних извора. Претварање геотермалне енергије у друге облике енергије. Директна примена геотермалне енергије. Грејање стакленика. - Енергија мора и океана. Основни облици енергије мора и океана; Енергија таласа; Снага таласа; Основне карактеристике таласа; Технологије за искоришћење енергије таласа; Шалтерова пловка; Цунами; Системи “електрана” на морској обали; Системи “електрана” на отвореном мору; Енергија плиме и осеке; Подела плимних “електрана”; Утицај на околину. - Биомаса. Подела биомасе; Предности и недостаци употребе биомасе; Потенцијал биомасе; Топлотна моћ биомасе; Врсте отпадака у преради дрвета; Брикети; Пелет; Дрвна сечка; Недрвна биомаса; Биомаса из сточарске производње; Биогас; Биодизел; Примена биомасе у енергетским системима. - Енергија ветра. Основни појмови. Ветрогенератори, аеродинамичност, врсте, димензије и избор. Основни елементи. Системи за сигурност и контролу. Постављање. Примена ветрогенератора и утицај на околину. - Енергија вода. Енергетски ресурси. Основни појмови, начин коришћења. *Практична настава* - Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима и израда семинарских радова одређене темтике.
Литература - Laughton M. A.: Renewable Energy Sources, Taylor & Francis London, 2003. - Sorensen B.: Renewable Energy, Academic Press, London, 3rd Ed , 2004

- B. Stojanović, J. Janevski, Obnovljivi izvori energije - solarna energija, 2014, Mašinski fakultet u Nišu - B. Stojanović, J. Janevski, D. Mitrović, Obnovljivi izvori energije - energija iz okoline i geotermalna energija, 2019, Mašinski fakultet u Nišu			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава:** **Вежбе: 3**	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колок¤ијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени испит	**0 (*30)**
практична настава	**30**	Усмени испит	**50**
Колоквијуми (два)	**30**		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезно полагање колоквијума.
*Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 35 поена.

Табела 2.13 Курикулум предмета – Биобновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Факултет технићких наука, Универзитет у Приштини (Косовска Митровица)
Студијски програм: Технолошко инжењерство – Прехрамбена технологија
Назив предмета: Биобновљиви извори енергије
Наставник/наставници: Дејан. М. Гурешић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 7
Услов: -
Циљ предмета Упознавање студената са обновљивим изворима енергије и могућностима њиховог добијања поступцима у којима се примењују принципи хемијског и биопроцесног инжењерства.
Исход предмета Студенти ће разумети процесе добијања енергије из биообновљивих извора и моћи ће самостално да решавају практичне и теоријске проблеме везане за проблематику искоришћења биообновивих извора енергије. Такође, студенти ће бити оспособљени да самостално дефинишу процесне параметре и врше техноекономску анализу процеса уз примену најсавременијих знања у овој области.
Садржај предмета *Теоријска настава* У оквиру предмета изучавају се обновљиве сировине и њихова примена у биотехнолошкој производњи, врсте индустријских биотехнолошких процеса и производа биотехнолошке индустрије, економске и еколошке предности биотехнолошке производње биомасе, биодизела, биогаса и биоетанола. Студенти врше избор поступака за добијање и прорачунавају постројење за производњу биогаса, биоетанола и биодизела. Претраживање научне литературе, обрада, анализа и дискусија најновијих сазнања из ове области.

Практична настава Студенти раде пројектни задатак са слободном темом из области биообновљивих извора енергије. Рад се презентује у виду извештаја или лабораторијског експеримента.
Литература 1. Љ. Мојовић, Д. Пејић, М. Лазић (уред.) Биоетанол као гориво – стање и перспективе, Лесковац, Технолошки факултет, 2007, ИСБН 978-86-82367-72-7 2. Д. Стојиљковић и сарадници, Алтернативна горива за погон мотора СУС у 21. веку, Студија, Машински факултет, Београд, 2007 3. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, (Eds), Encyclopedia of bioprocess tehnology: fermentation, biocatalysis, and bioseparation, volumes 1-5, John Wiley & Sons, Inc., New York / Chichester / Weinheim / Brisbane / Singapore / Toronto, 1999, ISBN 0-471-13822-3 4. Gerhard Knothe, Jon van Gerpen, Jürgen Krahl, (Eds), The biodiesel handbook, AOCS Press, Champaign, Ilinois, 2005 5. Bent Sørensen, Penewable energy, Third Edition, Elsevier Academic Press, 2004 6. Mittelbah M., Remshmidt C., Biodiesel – the comprehensive handbook, Boersedruck Ges.m.b.H., Vienna, Austria, 2005

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

Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и истраживачки студијски рад у оквиру кога се обрађује проблематика предмета. Студенти кроз истраживачки студијски рад обрађују проблематику добијања и примене једног од облика или извора обновљиве енергије кроз рад који пред осталим студентима бране. Успешност урађеног и одбрањеног рада се оцењује и улази у коначну оцену.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**20**	Писмени испит	**/**
практична настава	**20**	Усмени испит	**60**
Колоквијуми	**/**		

Табела 2.14 Курикулум предмета – Полимери и одрживи развој

Универзитет и факултет: Техношко-металуршки факултет, Универзитет у Београду		
Студијски програм: ДАС, Биохемијско инжењерство и биотехнологија, Инжењерсвто материјала, Хемија, Хемијско инжењерство		
Назив предмета: Полимери и одрживи развој		
Наставник/наставници: Иванка Поповић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: На основним или мастер студијама положен минимално један предмет из области полимера		
Циљ предмета Студенти се оспособљавају да сагледају улогу полимера у остваривању одрживог развоја кроз самостално сагледавање сложености и повезаности параметара који утичу на животни циклус полимерних материјала. Студенти усвајају знања која ће им омогућити да анализирају и решавају сложене проблеме везане за одређивање трајности материјала током примене, као и могућности за њихову рециклажу.		
Исход предмета Студенти су способни да анализирају полимерне материјале и технологије производње полимерних материјала са аспекта одрживог развоја. Студенти су способни да самостално изводе испитивања на основу којих могу да прате деградативне промене у полимерном материјалу. Студенти су обучени за рад у тиму и да на адекватан начин представе резултате свог рада.		
Садржај теоријске наставе Предмет обухвата: - анализу полимерних материјала и технологија за производњу полимерних материјала у светлу циљева одрживог развоја - деградацију полимерних материјала (термичку, механичку, хемијску, фото, радијациону и биолошку), механизам и кинетику, као и начине стабилисања материјала. Разматрају се примери деградације полимерних материјала који се масовно користе, утицај додатака на деградацију полимера, методе којима се може пратити деградација полимера, као и могућности пројектовања полимерног материјала са жељеним својствима стабилности, - могућности поновне употребе/рециклаже или уклањања полимерних материјала.		
Литература 1. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf 2. Charles. A. Harper, Ed. "Handbook of Plastics, Elastomers & Composites", 4th Edition, McGraw-Hill, 2002 3. C.P. Rader, S.D. Baldwin, D.D. Cornell, G.D. Sadler, R.F. Stockel, Eds., Plastics, Rubber and Paper Recycling: A Pragmatic Approach, ACS Symposium Series 609, ACS, Washington D.C., 1995 4. Ed. Raju Francis, Recycling of Polymers: Methods, Characterization and Applications, Wiley-VCH, 2017 © 2017 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава:**
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, краћи репетиторијум, дискусије, презентације		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
Практична настава		Усмени испит	**7'0**
семинар-и	**30**		

Табела 2.15 Курикулум предмета – Еколошки менаџмент

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс, Заштита животне средине
Студијски програм: МАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Еколошки менаџмент
Наставник/наставници: Биљана Панин
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 2
Услов: -
Циљ предмета Основни циљ предмета је обезбеђивање знања из области еколошког менаџмента/управљања заштитом животне средине, уз савладавање менаџмент стратегија и вештина за решавање конкретних еколошких проблема.
Исход предмета Студенти се оспособљавају да на одговоран начин сагледају социјално-економске последице еколошких промена и да квалитетно управљају и руководе ресурсима и отпадним материјалима, производима и предузећима, остварујући еколошки квалитет и еколошку оријентацију предузећа, као и заштиту здравља потрошача, чиме доприносе развоју предузећа и друштва као целине.
Садржај предмета *Теоријска настава* Појам и дефиниција еколошког менаџмента; Циљеви и карактеристике еколошког менаџмента; Субјекти еколошког менаџмента; Начела еколошког менаџмента; Приступи еколошком менаџменту; Проблеми и потребе еколошког менаџмента; Иницијативе и активности за увођење еколошке контроле и еколошког менаџмента; Еко-менаџмент системи и њихов значај; Инструменти еколошког менаџмента; Производни менаџмент и „зелене стратегије”; Еколошка подобност производа; Проблематика коју решава еколошка подобност производа; Одрживи развој и еколошки менаџмент; Почеци примене одрживог развоја; Димензије одрживог развоја; Принципи одрживог развоја; Индикатори одрживог развоја; Одрживи развој и заштита животне средине. *Практична настава* Дискусије и вежбе на студијама случаја у области еколошког менаџмента..
Литература 1. Наташа Петровић, Еколошки менаџмент, ФОН, Београд, 2012. 2. 2. Лариса Јовановић-Коломејцева, Еколошки менаџмент, Универзитет Браћа Карић, Београд, 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, краћи репетиторијум, дискусије, презентације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**50**
Практична настава	**20**	Усмени испит	
семинар-и	**20**		

Табела 2.16 Курикулум предмета -Примена савремених грађевинских материјала

Универзитет и факултет: Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: МАС, Грађевинарство
Назив предмета: Примена савремених грађевинских материјала
Наставник/наставници: Зоран Ј. Грдић / Гордана А. Топличић - Ђурђић / Ненад С. Ристић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Положен предмет Грађевински материјали I
Циљ предмета Упознавање и изучавање савремених грађевинских материјала, изучавање утицаја средине на грађевинске материјале, изучавање својстава рециклираних материјала и могућности њихове примене у грађевинарству уз поштовање принципа одрживе градње.
Исход предмета Стицање знања о савременим грађевинским материјалима са конструктивног и еколошког аспекта. Стицање способности за правилан избор и примену савремених материјала у грађевинарству уз примену принципа одрживе градње.
Садржај предмета *Теоријска настава (2+0):* 1. Појам и развој нових грађевинских материјала – 2 часа, 2. Специјалне врсте агрегата и рециклирани агрегати – 2 часа, 3. Савремени керамички материјали – 2 часа, 4. Примена нових врста малтера 2 – часа, 5. Примена савремених врста бетона у грађевинарству – 8 часова, 6. Примена нових врста челика и легура у грађевинарству – 4 часова, 7. ФРП арматура и траке 2 – часа, 8. Примена материјала на бази полимера у грађевинарству – 4 часа, 9. Конструктивне тканине, текстилне оплате и материјали на бази текстила – 2 часа, 10. Савремени изолациони материјали – 2 часа. *Практична настава: Вежбе (0+2)* Лабораторијске вежбе: 1. Испитивање рециклираних агрегата – 2 часа, 2. Справљање и испитивање једне врсте савременог малтера – 2 часа, 3. Справљање и испитивање једне врсте савременог свежег бетона – 2 часа, 4. Испитивање својстава очврслог савременог бетона – 2 часа, 5. Испитивање ФРП арматуре – 2 часа, 7. Упутства за израду семинарских радова, избор литературе, припрема семинарских радова, приказ семинарских радова и дискусија – 20 часова.

Литература Зоран Грдић: Технологија бетона, ГАФ Ниш, 2011. Дубравка Бјеговић, Нина Штирмер: Теорија и технологија бетона, Грађевински факултет Загреб, 2015. Сви доступни уџбеници сајтови везани за наведене области			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи путем аудитивних предавања уз употребу видео-бима. Практична настава се изводи у лабораторији за грађевинске материјале путем парактичних вежбања и путем израде семинарских радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
Практична настава	**20**	Усмени испит	**30**
семинарски рад	**25**		

Табела 2.17 Курикулум предмета – Управљање отпадом

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Машинско инжењерство
Назив предмета: Управљање отпадом
Наставник/наставници: Јовичић М.Небојша, Бошковић Б.Горан
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Процесни апарати и постројења
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
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 коришћењемсофтвера за оцену животног циклуса (LCA).
Литература Јовичић Н., Управљање чврстим отпадом, Скрипта, Машински факултет у Крагујевцу, 2008 2. Вујић Г., Брунер П., Одрживо управљање отпадом, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2009 3. Worell W., Solid Waste Engineering, Cengage Learning, Stamford, USA, 2012

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

Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се спроводена терену и у рачунарској сали.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
Практична настава		Усмени испит	
Колоквијуми	**30**		
Пројектни задатак	**30**		

Табела 2.18 Курикулум предмета -Урбана економија

Универзитет и факултет: Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: Интегрисане академске студије АРХИТЕКТУРА
Назив предмета: Урбана економија
Наставник/наставници: Петар Б. Митковић, Милена М. Динић Бранковић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 4
Услов: Увод у урбанизам, Урбанизам I
Циљ предмета Упознавање студента са значајем и функцијом урбане економије и подручјима њене примене, попут просторне економије, економског раста града и управљања градском администрацијом. Разумевање управљања урбаним развојем и његове импликације на укупан урбани и регионални развој.
Исход предмета Оспособљеност студената да разуме, анализира и примени принципе урбане економије у областима урбанистичког планирања, управљања градским земљиштем и усмеравања привредног развоја. Студент стиче неопходна сазнања о специфичностима просторне компоненте у општој економској анализи.

Садржај предмета

Теоријска настава (2+0):

1.Упознавање студената са материјом која се истражује у оквиру предмета, начином организације предмета, обавезном и допунском литературом, као и са обавезама и правима студената на предмету. Уводно предавање – Значај урбане економије у националној економији, основни принципи и примена.
2.Законитости тржишта у развоју градова. Фактори развоја градова.
3.Структура градске привреде. Економски модели урбаног развоја. Етапе привредног развоја града.
4.Формирање кластера предузећа – економија локализације и урбанизације.
5.Корисност и величина града. Систем градова. Специјализовани и диверсификовани градови.
6.Урбани раст – привредни раст, урбано тржиште рада и јавне политике.
7.Погодности градских локација. Тржиште некретнина. Модели управљања градским земљиштем.
8.Градска земљишна рента.
9.Начини коришћења земљишта – просторна дистрибиција радних места и становништва, моноцентрични и полицентрични градови.
10.Зонирање и контрола раста.
11.Економија становања – стамбене потребе, понуда и тражња, изградња и експлоатација станова.
12.Стамбена политика – социјално становање, контрола закупнине, развој заједнице и урбана обнова.
13.Локална управа и јавне локалне финансије. Концепт јавног добра.
14.Економија комуналне инфраструктуре – комунални сектор градске привреде и службе комуналне потрошње.
15.Животна околина као предмет урбане економије. Урбана екологија. Одрживи развој.

Практична настава: Вежбе (0+2)

1. Објашњење структуре семестралног рада, метода израде и техничке обраде; формирање радних тимова, 2. Дефинисање теме рада, референтне литературе и осталих извора, 3. Разрада садржаја и структуре рада, 4. Пресек стања, 5-8. Разрада, консултације, 9-10. Презентација, корекције, 11-13. Разрада, консултације, 14. Презентација, финализација, 15. Предаја рада.

Литература

1.Милићевић, Горан: „Урбана економика“, Економски факултет, Београд, 1990.
2.О□Саливен, Артур: „Урбана економика“, Економски факултет, Београд, 2018.
3.Беговић, Борис: „Економика урбанистичког планирања“, CES MECON, Београд, 1995.
4.Михаљевић, Гаврило: „Економија и град“, Архитектонски факултет Универзитета у Београду, Тиглен, 1992.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе

Предавања: Интерактивни рад, дескриптивни метод, методе анализе и синтезе, предавања уз примену аудиовизуелних средстава.

Вежбе: Рад у групи и самостални рад, тематско истраживање, уз консултације и помоћ наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена 60	**Завршни испит**	поена 40
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**40**
Практична настава	**10**		
семестрални рад	**45**		

Табела 2.19 Курикулум предмета –Урбана социологија

Универзитет и факултет: Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: Интегрисане академске студије АРХИТЕКТУРА
Назив предмета: Урбана социологија
Наставник/наставници: Др Петар Б. Митковић, ред. проф., Др Љиљана М. Василевска, ред. проф., Др Ивана С. Богдановић Протић, доцент
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 4
Услов: Увод у урбанизам, Урбанизам I
Циљ предмета Упознавање студената са кључним теоријским приступима, аналитичким концептима и методама урбане социологије са фокусом на просторне и социолошке промене града. Анализа односа друштва и урбаног развоја кроз различите теоријске приступе, са фокусом на: урбанизацију, класичне теорије урбане социологије, пост-индустријски урбани развој, градове у пост-социјализму, градове у капитализму, просторну сегрегацију, као и на урбану и стамбену политику.
Исход предмета Оспособљавање студента да разуме социолошке аспекте савремених процеса у граду, сложеност савременог урбаног друштва, просторни раст града и квалитет живота у њему, што ће им омогућити да применом аналитичких и критичких приступа овладају проблематиком урбаних и друштвених промена и односа, пост-социјалистичких трансфомација и урбане обнове,.
Садржај предмета *Теоријска настава (1+0):* 1.Упознавање студената са проблематиком која се истражује у оквиру предмета, начином организације предмета, обавезном и допунском литературом, као и са обавезама и правима студената на предмету. 2.Дефинисање основних појмова урбане социологије. Настанак града. Основни елементи урбане средине. 3.Процес урбанизације - узроци, почеци, облици, развој. Урбанизација као процес раста броја градског становништва. Урбанизација као процес ширење градских насеља. Урбанизација као процес ширења градског начина живота. Однос урбане и социјалне структуре. 4.Класична социологија града – Чикашка школа (концептуални оквир и рана урбана теорија). 5.А. Лефевр и теорија о урбаној револуцији. Критика социологије града М. Кастелса. 6.Еколошка теорија о урбаном развоју (Р. Парк, Л. Вирт). Дефиниције и социолошке одреднице града. Еколошки процеси. 7.Утицај савременог процеса урбанизације на квалитет живота у градовима 8.Карактеристике урбаних средина у капиталистичком друштву. 9.Карактеристике урбаних средина у пост-социјалистичком друштву. 10.Јавни простори у функцији различитих видова социјалних интеракција. 11.Урбана сегрегација- просторна дистрибуција социјалних разлика. 12.Градови и глобализација крајем XX и почетком XXI века - С. Сасен. 13.Процес џентрификације. Процес гетозације. Дефиниција, узроци настајања, карактеристике, појавни облици. 14.Савремени град и информатичко друштво. Адекватност концепта урбаног режима - од локалне власти ка управљању градом. Значај партнерства јавног и приватног сектора. 15.Одрживи развој градова. Дефиниција, типови проблема развијених и неразвијених градова. Агенда 21.

Практична настава (0+2): 1. Објашњење структуре семинарског рада, метода израде и техничке обраде; формирање радних тимова, 2. Дефинисање теме рада, референтне литературе и осталих извора, 3. Разрада садржаја и структуре рада, 4. Пресек стања, 5 -8. Разрада, 9-10. Презентација, корекције, 11-13. Разрада, консултације, финализација, 14. Техничка обрада, 15. Предаја рада.
Литература 1. Вујовић, С., Петровић, М.: Урбана социологија. Завод за уџбенике, Београд, 2005. 2. Вујовић, С.: Људи и градови. Медитеран, Будва, 1990. 3. Пушић, Љ..: Град, Друштво, Простор: Социологија града. Завод за уџбенике, Београд, 2015. 4. Мамфорд, Л.: Град у историји. Боок-Марсо, Београд, 2005. 5. Чалдаровић, О.: Урбано друштво на почетку 21. стољећа: Основни социолошки процеси и дилеме, Јесенски и Турк,Загреб, 2011. 6. Петовар, К.: Наши градови између државе и грађанина. Географски факултет, Београд, 2003. 7. Костић, Ц.: Град и време: основи социологије града. Вук Караџић, Београд, 1982. 8. Парсонс, Т.: Модерна друштва. Градина, Београд, 1992..

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе Метода усменог излагања, вербално-текстуална и илустративно-демонстративна. Презентација, дијалог, разни облици интерактивне наставе уз примену аудиовизуелних средстава
Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена 70	**Завршни испит**	поена 30
активност у току предавања	**5**	усмена одбрана семестралног рада	**30**
Практична настава	**10**		
семестрални рад	**55**		

Табела 2.20 Курикулум предмета -Системи управљања заштитом животне средине

Универзитет и факултет: Машински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ОАС Инжењерски менаџмент
Назив предмета: Системи управљања заштитом животне средине
Наставник/наставници: Гордана М. Стефановић, Јелена Н. Јаневски
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета Стицање основних знања о концепту одрживог развоја и управљању системима за заштиту животне средине.
Исход предмета Студенти стичу знања за примену принципа одрживог развоја и комплетан увид у методе и технике за сагледавање животне средине на основу чега могу вршити анализу стања, пројектовање система за заштиту животне средине и њено унапређење.

Садржај предмета

Теоријска настава:

1. Увод у проблематику животне средине
Технологија и заштита животне средине. Класификација облика загађења животне средине. Повезане научне дисциплине. Законодавно правни оквир у области заштите животне средине.
2. Одрживи развој и екосистеми
3. Утицај појединих грана процесне индустрије на животну средину
Последице загађења ваздуха, воде, тла: емисија, имисија.
4. Загађење ваздуха
Класификација извора загађења. Простирање загађујућих материја кроз атмосферу. Моделовање атмосферске дисперзије. Процеси и постројења за третман димних гасова.
5. Загађење воде
Класификација извора загађења. Параметри квалитета воде. Моделовање загађења водотокова. Процеси и поступци за третман отпадних вода.
6. Загађење и деградација земљишта
Ерозија. Салинизација. Урбано загађење земљишта депонијама и чврстим отпадом. Могућности смањења деградације и унапређење квалитета земљишта. Процеси и опрема за управљање чврстим отпадом.
7. Процеси и опрема у управљању опасним отпадом
8. Бука као облик загађења животне средине
Ефекти буке на животну средину. Процеси и опрема за смањење опасности услед појаве буке и вибрације.
9. Примена информационих технологија у области заштите животне средине
Мониторинг. Примена ИТ за размену информација између свих заинтересованих субјеката. Преглед глобалног стања и трендова у области заштите животне средине.
10. Стандардизација у управљању заштитом животне средине
ИСО14000
11. Методе процене утицаја на животну средину
12. Животни циклус производа

Практична настава:

Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима

Литература

1. Павловић М., Еколошко инжењерство, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин", 2004.
2. Илић М., Управљање чврстим отпадом, Институт за испитивање материјала, Београд, 1998.
3. Jergensen S.E., Halling-Sorensen B., Nilsen S.N., Handbook of Environmental and Echological Modeling, 2003.
4. Riesenfeld F.C., Kohl A.L., Gas Purification, Gulf Publishing Company, Houston, 1974.
5. Tchobanoglous G., Burton F. L. (Editor), Stensel H. D., Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 4th edition, 2002.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**0 (60)**
Практична настава	**5**	усмени успит	**40**
домаћи задаци (два задатка)	**20**		

колоквијуми (два колоквијума)	**15 + 15 = 30**		

Табела 2.21 Курикулум предмета -Урбана обнова

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Архитектура
Назив предмета: Урбана обнова
Наставник/наставници: Небојша С. Гаџић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 2
Услов: нема
Циљ предмета Основни циљ предмета је упознавање студената са интегралном и одрживом урбаном обновом. Студенти се уводе најновија знања у областима урбане обнове, регенерације и рециклаже. Тиме се врши прилагођавање глобалним променама, прихватају се нови феномени у смислу друштвених односа, новог облика становања, еколошког дизајна, културе, градитељског наслеђа и његове заштите, све кроз поступке урбане обнове.
Исход предмета Студенти проширију могућности за стручно деловање у области урбанизма, а посебно у доменима обликовања, реконструкције и регенерација градских простора.
Садржај предмета *Теоријска настава:* Град, време и историја. Град и друштво. Урбане форме и генеза града. Историјски и савремени контекст и општи проблеми обнове у времену и простору. Преглед оштих метода урбане обнове. Теорија доношења одлука (дефинисање проблема, дефинисање циљева, анализа, синтеза, евалуације...). Структура истраживања нових метода обнове. Теоријско питање валоризације и очувања урбане градитељске баштине. Значај и проблеми валоризације. Принципи заштите и могућност њихове примене. Истраживање и критичка анализа локација које су примерене за урбану реконструкцију због сталне промене структуре становништва и пословних делатности у урбаном градском ткиву. Таква подручја углавном подразумевају: напуштене индустријске зоне, тржне центре, напуштене пословне и стамбене блокове.... Знање се употпуњује комбинацијом истраживања, писања, цртања и дебата у тражењу будућности за већ изграђени урбани пејзаж.
Литература ▫ Stoner, J. (2012) Towards a Minor Architecture. Cambridge, London: MIT Press ▫ Lerup, L. (2001) After The City. Cambridge, London: MIT Press ▫ Vaništa Lazarević, E. (2003) Obnova gradova u novom milenijumu. Beograd: Classic map studio ▫ Vaništa Lazarević, E. (1999) Urbana Rekonstrukcija. Beograd: Zadužbina Andrejević ▫ Стојков, Б. и Бјелоусов, В. (1998) Основе стратегије урбане обнове у Србији и Русији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије и Руска академија архитектуре и грађевинских наука, Београд ▫ Стојков, Б. (1996) Обнова градова у Србији, Београд: ИАУС ▫ Чарлс Џенкс, Ч. (1985) Језик постмодерне архитектуре. Београд: Вук Караџић Београд ▫ Roberts, P. W., and H. Sykes, ed. (2000) Urban regeneration. London: SAGE Publications

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

Методе извођења наставе Интерактивна предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**25**
Практична настава		усмени успит	**25**
семинари	**20**		
колоквијуми	**20**		

Табела 2.22 Курикулум предмета -Еколошки квалитет зграда

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Архитектура
Назив предмета: Еколошки квалитет зграда
Наставник/наставници: Саја М. Косановић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 2
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета је проширивање основних знања из области зелене архитектуре кроз упознавање студената са основним принципима и методама оцене елошког квалитета зграда различитих намена.
Исход предмета Студенти се оспособљавају за самостално вршење (пр)оцене еколошког квалитета зграда различитих намена и величина, развијају своју еколошко-архитектонску логику и критичко размишљање, чиме стичу способност предвиђања еколошких импликација пројектантских поступака и одлука на различите фазе животног циклуса.
Садржај предмета Животни циклус зграда и грађевинских материјала и њихово међусобно усклађивање. Анализа животног циклуса и извођење негативних еколошких утицаја на животну средину по фазама. Критична места у животном циклусу зграда као основа за извођење критеријума оцене еколошког квалитета. Постојећи системи за оцену еколошког квалитета зграда. Анализа структуре и методологије оцене еколошког квалитета. Домети и ограничења развијених модела за оцену еколошког квалитета. Софтвери и базе података за оцену еколошког квалитета зграда. Формирање сопственог система за оцену еколошког квалитета зграда. Фактори који утичу на формирање система. Извођење основних категорија, критеријума и индикатора оцене. Бодовање, одређивање еколошког значаја и сврставање у еколошки разред. Сертификација зграда. Студенти ће паралелно са развојем наставе на предмету развијати сопствени систем за оцену еколошког квалитета зграда одређеног типа (намене) и за одређено (локално или регионално) подручје. Развијени систем студенти предају на крају семестра у форми семинарског рада, а претходно пролазе кроз проверу фаза свог рада у оквиру колоквијума.
Литература ▫ Kosanović, S. et al. (Eds.) (2018) *Sustainable and resilient building design: Approaches, methods and tools*. Delft, NL: TU

Delft Open.
▫ Косановић, С. (2012) *Модел за оцену еколошке исправности кућа за индивидуално становање на подручју Београда*.
Докторска дисертација. Београд: Архитектонски факултет
▫ CEN – European Committee for Standardization (2011)*EN 15978. Sustainability of construction works -Assessment of*
environmental performance of buildings - Calculation method.
▫ Crawford, R. H. (2011)*Life cycle assessment in the built environment*. Abingdon, UK: Routledge
▫ Brophy, V., & Lewis, J. O. (2011)*A green vitruvius: principles and practice of sustainable architectural design*. Routledge.
▫ Yudelson, J. (2016) *Reinventing green building: why certification systems aren't working and what we can do about it*. New
Society Publishers.

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

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз интерактивна предавања са активним учешћем студената и подстицањем дискусије и дебате о проблему који се обрађује. У додатним терминима организују се консултације у вези продубљивања тема са предавања код заинтересованих студената, затим у вези израде семинарског рада, избора литературе и др.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
Практична настава		усмени успит	**30**
семинари	**40**		
колоквијуми	**1 x 20**		

Табела 2.24 Курикулум предмета –Биоклиматска архитектура

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини		
Студијски програм: ОАС Архитектура		
Назив предмета: Биоклиматска архитектура		
Наставник/наставници: Мирјана М. Милетић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 2		
Услов: Положен испит из предмета Зелена архитектура и урбанизам		
Циљ предмета Упознавање студената са приниципима биоклиматске архитектуре, посебно у домену соларног дизајна.		
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају разумевање принципа биоклиматске архитектуре и тиме продубљују сегмент знања стеченог у оквиру предмета Зелена архитектура и урбанизам. Стечена знања, усклађена са општом тежњом ка промоцији енегетске ефикасности и, шире, ка заштити и унапређењу животне средине, студенти ће моћи да примене у свом будућем, како пројектантском, тако и истраживачком раду.		
Садржај предмета Теоријска настава Климатски и биоклиматски утицаји на стварање традиционално архитектонско стваралаштво. Класификација климе. Биоклиматски урбанистички параметри. Биоклиматска анализа локације: конфигурација, оријентација, изложеност ветру, вегетација, међусобни односи зграда. Сунце и Сунчево зрачење. Биоклиматско пројектовање у зимским условима (пасивни соларни системи, захват Сунчевог зрачења, дистрибуција и акумулација топлоте). Биоклиматско пројектовање у летњим условима (пасивна вентилација и расхлађивање, пасивне мере против прегревања унутрашњег простора, отклањање топлоте из унутрашњег простора). Конзервација енергије и прорачун потреба за енергијом. Трансфер топлоте. Топлотна изолација. Топлотна маса зграда. Топлотна инерција зграда. Подземна архитектура. Биоклиматски дизајн спољних површина - зимски и летњи услови. Примери савремених биоклиматских зграда разних намена.		
Литература ▫ Пуцар, М. (2006) Биоклиматска архитектура: застакљени простори и пасивни соларни системи. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије ▫ Пуцар, М., Пајевић, М., Јовановић Поповић, М. (1994) Биоклиматско планирање и пројектовање - урбанистички параметри. Београд: Завет ▫ Косановић, С. (2009) Еколошки исправне зграде - увод у планирање и пројектовање. Београд: Задужбина Андрејевић ▫ Neila Gonzales, J.V. (2004) Arquitectura bioclimatica en un entorno sostenible. Madrid: Munilla-Leria ▫ Павловић, Т.М., Чабрић, Б.Д. (1999) Физика и техника соларне енергетике. Београд: Грађевинска књига ▫ Schittich, C. (ed.) (2003) Solar Architecture - Strategies, Visions, Concepts. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Други облици наставе:**
Метод наставе су предавања ex chatedra, са презентацијама, у циљу побуђивања интереса студената, а према предвиђеним тематским јединицама. Предавања укључују анализу случаја,		

интерактивну комуникацију и дискусију на тему и др. Део наставе су консултације у вези израде семинарског рада и пројекта, упознавање са литературом и др.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит (пројекат)	**60**
практишна настава		усмени успит	
семинари	**30**		
колоквијуми			

Табела 2.25 Курикулум предмета – Одрживи развој

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду
Назив предмета: Одрживи развој
Наставник/наставници: Јелена Ђокић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Основни циљ реализације овог предмета је усвајање принципа и концепта одрживог развоја, како би се економске и технолошке промене у Србији ускладиле и уравнотежиле са еколошким принципима и начелима социјалне равнотеже. Функционисања савремене економске структуре заснива се на процесима који нису одрживи јер не обезбеђују међугенерацијску правду. Одрживи развој као одговор, има економску, технолошку и еколошку димензију. Реализација стратегија одрживог развоја ЕУ и Србије треба да омогући одговарајуће политике и законе како би се поједини макроеконмски, социјални и еколошки циљеви остваривали у складу са могућим, на науци заснованим, демократски усвојеним принципима и решењима.
Исход предмета Аналитичке компетенције студената да расуђују о неопходном усклађивању развојних токова и циљева у свим економским, друштвеним и техничким димензијама. Проблеми одрживости тичу се еколошких последица као и употребе (господарења) обновљивим и необновљивим ресурсима. Студирајући одрживи развој студенти ће стећи слику глобалних противречности које долазе, како из економскске - тржишне сфере и мотивације пословања, тако и из прагматичких краткорочних технолошких решења. Њихово усаглашавање са потребама садашњих и будућих генерација кључни је изазов концепта и праксе одрживог развоја.
Садржај предмета *Теоријска настава* Одрживи развој - еволуција концепта. Основни принципи одрживог развоја и појам интергенерацијске правде. Три стуба и три подручја одрживог развоја: економија заснована а знању, уравнотежен социјални систем, заштита ресурса и животне средине Технолошке промене, светско тржиште глобализација и одрживи развој. Обновљиви и необновљиви ресурси, одржива производња и потрошња у индустрији, енергетици, саобраћају,

пољопривреди… Концепт одрживог развоја у Србији: Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије - основни елементи, циљеви и могућности реализације - локална, национална, европска и глобална димензија. *Практична настава* Анализа садржаја текстова и докумената одрживог развоја у Србији. Калкулација екстреналија – садашње и будуће цене ресурса. Анализа енергетске и материјалне ефикасности. Животни циклус производа. Анализа примера одрживе производње и потрошње у Србији и свету. Примери добре индустријске праксе у складу са принципима одрживог развоја.			
Литература 1. ПетарЂукић, Одрживи развој - Утопија или шанса за Србију, Технолошко-металуршки факултет, Београд 2011, стр. 320 2. Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије 3. Одрживе технологије и хемијска индустрија, Midhat Jašić, Mustafa Burgić, Elvis Ahmetović, Универзитет у Тузли, 2014			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Други облици наставе:**	
Методе извођења наставе: Предавања, радионице, дискусија, интерактивна настава (презентација и дискусија семинарских радова и домаћих задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**40**
практична настава	**5**	усмени успит	
колоквијуми	**30**		
семинари	**20**		

Табела 2.26 Курикулум предмета – Одрживо коришћење природних ресурса

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду
Назив предмета: Одрживо коришћење природних ресурса
Наставник/наставници: Емин Р. Мемовић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Адекватно познавање основних геолошких појмова из области минералогије и петрологије
Циљ предмета Упознавање студената са принципима и начелима одрживог развоја,основним појмовима природних вредности(ресурса),условима за одрживо коришћење природних ресурса ,заштита животне средине и основе релавантне националне и међународне регулативе.
Исход предмета

Стварање (код студената) потребне основе за несметано разумевање природних ресурса, принципа и начела одрживог коришћења природних ресурса и система заштите животне средине у складу са релавантне националне и међународне регулативе.
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у систем заштите животне средине,са уводним принципима и начелима одрживог развоја.Природни ресурси: Обновљиви извори(неисцрпни ресурси и исцрп ни ресурси). Необновљиви извори:Неисцрпни ресурси. Рециклабилни ресурси(лезишта метала) и рековер тибилни ресурси(остале минералне сировине и земљиште).Основне карактеристике лезишта минерал них сировина и њихова класификација. Ендогена лезишта(магматска л.,карбонатитска л.,пегматитска л.,хидротермална л.,скарновска л.,албититска и грајзенска л., л.везана са гранитоидним и интермедијарним вулкано-интрузивним комплексима,порфирска л.,и хидротермална вулканогена- седиментна л.).Егзогена лезишта(л.распадања и седиментна л.).Метаморфогена лезишта.Исцрпни ресурси.Некорвертибилни ресурси(фосилна горива-угаљ,нафта и гас).Услови за коришћење природних ресурса(обновљивих и необновљивих):воде ,минералне сировине и стални ресурси.Одрживо коришћење заштићених природних добара.Основи релавантне националне и међународне регулативе.Од контроле чинилаца зивотне средине до одрзивог развоја. Стратегија одрживог развоја *Практична настава:* Обновљиви извори(неисцрпни ресурси и исцрп ни ресурси).Необновљиви извори .Неисцрпни ресурси.Рециклабилни ресурси(лезишта метала) и рековер тибилни ресурси(остале минералне сировине и земљиште).Најзначања ендогена,егзогена и метаморфогена лезиста као и лежиста каустобиолита.
Литература 1. Слободан Јанковић,1981: Лежишта минералних сировина.РГФ Универзитет у Београду. 2. Чеда Мудринић,1997: Лежишта минералних сировина.РГФ Универзитет у Београду. 3. Геолошка терминологија и номенклатура-Каустобиолити.Р.Г.Ф Београд.1976. 4. Миомир М. Коматина,2001:Медицинска геологија.Теллур .Београд. 5. Скрипта

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Други облици наставе: 2**
Методе извођења наставе: Аудио-визуелна настава		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени успит	**20**
колоквијуми	**20**		
семинари	**30**		

Табела 2.28 Курикулум предмета – Индустријска екологија

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду
Назив предмета: Индустријска екологија
Наставник/наставници: Ирма Дервишевић

Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: нема			
Циљ предмета Стицање знања о могућностима за постизање интеграције индустријских система у складу са постулатима одрживог развоја. Препознавање могућности за усмеравање токова производа и полутаната ка комплементарним процесима и циклусима. Стицање способности за системско и свеобухватно сагледавање могућности за досезање циљева одрживости кроз призму реалних техничких система. Сагледавање протока материјала и енергије кроз индустријске производне системе, секторе и процесе. Примена теорије и метода за квантитативну анализу проблема из домена.			
Исход предмета Савладавањем програмског садржаја студенти овладавају вештинама и знањима за процену могућности унапређења индустријских производа, производних система и елемената техничке инфраструктуре са аспекта очувања животне средине, не занемарујући при томе социо-економске предуслове и еко-техничка ограничења.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Метаболизам индустријских система. „Калунбург“ модел. Индустријски производ и екосистем. Анализа животног циклуса производа и процеса. Интеракција производа и екосистема. Елементи пројектовања еколошки подобних индустријских производа. Индустријски еко-дизајн. Затворени циклуси и интерсекторско повезивање. Системи интеракција индустријских сектора и елемената комуналне инфраструктуре. Еко-индустријски паркови и мреже. Стратегијско планирање безотпадних производних система. *Практична настава* Разрада релевантних тема везаних за индустријски развој, трендове у привреди и друштву и заштиту животне средине, кроз вежбе критичког мишљења и дискусије.			
Литература 1. С. Глишовић: Основи индустријске екологије, Ниш, 2016 (скрипта, у припреми). 2. С. Глишовић: Одрживо пројектовање и животна средина, Ниш, 2016. 3. E. Graedel, P. Allenby: Industrial Ecology, New Jersey, Prentice Hall, 2002, pp. 89-116. 4. Б. Milani: Design the Green Economy, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 2000, pp. 91-95.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**	
Методе извођења наставе: Теоријска настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**-**	усмени успит	**40**
колоквијуми	**20**		
семинари	**30**		

Табела 2.29 Курикулум предмета – Инжењерска економија

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини

Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду			
Назив предмета: Инжењерска економија			
Наставник/наставници: Александар Ђокић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Математика 1			
Циљ предмета Основни циљ реализације овог предмета је усвајање основних принципа и параметара функционисања савремене тржишне привреде у теорији и пракси, као и разумевање процеса модерног економског развоја. Препознавање, разумевање и коришћење општих и економских законитостии токова глобалних техно- економских промена треба омогући студентима да реалне и конкретне технолошке промене, инжењерске пројекте, иновације и решења, ситуирају у одговарајући економски простор како би њихове практичне активности испуњавале критеријум економске ефикасности.			
Исход предмета Самостално и компетентно економско расуђивање о стању и процесима тржишне економије. Подизање алокативне и техничке ефикасности привреде Србије на виши ниво. Рационално и компетентно доношење инжењерско-економских одлука од стране стручњака на руководећим радним местима. Стратешко планирање развоја пословања и конпанијске технологије на нивоу фирме, као и на нивоу заједнице, региона, државе од стране студената и инжењера.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Економија као савремена теорија и практична вештина (инжењерски приступ). Основни принципи економије и механизам тржишне привреде: закон понуде и тражње. Новац, кредитни систем, финансијско тржиште оптицај новца. Инфлација и дефлација, макро и моикро економске последице, економско инжењерски приступ. Технолошке промене, инжењерство и глобални економски токови: утицај екстерналија, енергетике и технолошке структуре на ресурсе и економске токове. Глобалне економско-технолошке промене и карактеристике савременог друштва: нова економија и постиндустријско друштво, транзиција, облици и токови приватизације, реструктуирање и развој земаља у реформи. *Практична настава* Вежбе, Други облици наставе, Студиски истраживачки рад Калкулација реалних и номиналних економских вредности. Прости и сложени каматни рачун. Амортизација основних средстава и тахнолошки прогрес. Анализа биланса стања и биланса успехакомпанија.			
Литература 1. Петар Џукић, Основи економије за инжењере, основни уџбеник, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду, 2008. стр. 320 2. Самуелсон П. Нортхаус, Економија 8, МАТЕ, Загреб 2010, 25-290. стр. 555-597			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе: Теоријска настава.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**40**

практична настава	**5**	усмени испит	**-**
колоквијуми	**30**		
семинари	**20**		

Табела 2.30 Курикулум предмета - Биофарма - избор високовредних производа

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ДАС, Пољопривредне науке
Назив предмета: Биофарма - избор високовредних производа
Наставник/наставници: др Павловић М. Миланко, доцент, др Дражић М. Драгана, научни саветник,др Николић П. Оливера, доцент
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање са основним принципима организовања биофарме (еколошке, органске) као јединственим и ефикасним циклусом кружења и обнављања материје и начином успостављања еколошке равнотеже.
Исход предмета Савладавањем предвиђеног програма, студенти ће располагати значајним сазнањима везаним за успостављање, усклађивање и функционисање биљне и сточарске производње, кроз индивидуални систем биофарме и коришћење обновљивих извора енергије, управљање биомасом и добијање високовредних производа. Кроз студијски истраживачки рад, стећи ће и практичне вештине у овој области.
Садржај предмета *Теоријска настава:* Начела органске производње на нивоу фарме: коришћење различитих метода, техника и технологије у циљу повећања приноса, без негативних утицаја и у складу са животном средином. Биљке и биљни производи. Плодност и биолошка активност земљишта. Органска и минерална ђубрива, зелена ђубрива и легуминозе, компостирање, малч, микробиолошки препарати и остали побољшивачи и кондиционери земљишта.Усеви покривачи тла – биљке које се узгајај у циљу потискивања и сузбијања корова, унапређењеквалитетаземљиштаиконтролеболестииштеточина. Генетска разноврсност: узгој различитих усева на истом пољу–мешовити усеви, усеви у тракама; узгој различитих варијетета истог усева, коришћење што већег броја варијетета локалних усева, коришћење семена локалног порекла, размена семена међу локалним произвођачима.Плодоред (ротација усева), Контрола болести, штеточина и корова. Средства за заштиту биља – супстанце биљног и животињског порекла, микроорганизми примењиви у биолошкој заштити, супстанце примењене у клопци или разбацивањем и остале супстанце традиционалне примене. Рационално коришћење локално доступне воде, додавање органске материје земљишту како би се побољшала способност земљишта да задржи воду, коришћење малча, фиторемедијација вода. Одговорно коришћење енергије и природних ресурса, одржавање биодиверзитета и регионалног еколошког баланса.Еко - коридори. Сточарство и сточарски производња на фарми. Општа начела. Конверзија земљишта и веза са сточарством. Конверзија сточарства и сточарске производње. Зоотехничке практике, превоз, идентификасција сточарских производа, органски отпад животиња, слободне зоне за

кретање и смештај животиња, очување густине код животиња и заштита вегетације од прекомерне испаше и општа ограничења за смештај животиња. Основни предуслови организовања биофарме: план, инфраструктура, плодоред, документација,... Општа правила и основни постулати организовања биофарме: однос биљне и сточарске производње, оптимална бројност и разноврсност животиња, минималне (не)покривене површине. Основни принципи функционисања фарме: индивидуалност, самодовољност, преструктуирање, исплативост, економска одрживост,...Фактори системског приступа пословању на биофарми. Модели биофарме. Мултидисциплинарни приступ организовања биофарме. Специфичност и квалитативне карактеристике производа добијених на биофарми. Тржиште, дистрибуција и продаја. Међународни стандарди (The International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM), домаћи стандарди и регулатива. *Практична настава* Моделирање биофарме. Посете биофармама. Активно учешће у дефинисању циљева једне биофарме и разматрању тешкоћа и потенцијала, кроз истраживачки рад.
Литература 1. Зорица Средојевић. 2002. Економски проблеми еколошке пољопривреде. Монографија. Пољопривредни факултет Земун, Универзитет у Београду. 2. Лазић, Б., Бабовић, J. (2008) : Органска пољопривреда, I i II 3. Закон о органској пољопривреди 4. Зорица Средојевић, 2002, Економки проблеми еколошке пољопривреде. Монографија, Земун.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 3**	**Истраживачки рад: 7**

Методе извођења наставе: Теоријски део наставе се изводи у факултетским предаваоницама, уз употребу рачунарске технике, путем обрађених и презентованих предавања. Студијско истраживачки рад се изводи у форми пољских и лабораторијских огледа, сходно специфичностима области и на биофармама.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена: 60	**Завршни испит**	Поена: 40
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**-**
Практична настава	**10**	усмени успит	**40**
Колоквијум-и	**2x10=20**		
семинар-и	**20**		

Табела 2.31 Курикулум предмета – Добра пољопривредна пракса и одржива пољопривреда

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ОАС, Еколошка пољопривреда
Назив предмета: Добра пољопривредна пракса и одржива пољопривреда
Наставник/наставници: Оливера Николић, Драган Перовић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета

Циљ је да се студентима презентују концепт одрживог развоја и његови захтеви у пољопривреди, те посебно елементи и циљеви добре пољопривредне праксе и њихове имтеракције. Значајан део програма је припремељен са циљем да прикаже све актуелне одрживе системе пољопривредне производње (еколошка односно органска, интегрална, биодинамичка, пермакултура,) и њихову везу са традиционалном пољопривредом, изврши њихову анализу, укаже на птредности и ограничења сваког појединачно, у односу на конвенционалну са аспекта производње здравствено безбедне хране, поштовања човека и његових потреба, очувања природних ресурса, еколошке равнотеже и социјалне одговорности. Програм разматра и најважније стандарде у савременој и поступак сертификације у органској пољопривреди.			
Исход предмета Савладавањем предвиђеног програма, студенти би требало да разумеју суштину концепта одрживог развоја и добре пољопривредне праксе у пољопривреди, овладају методама еколошке пољопривреде и јасно сагледају место интегралне пољопривреде у савременој пољопривредној производњи, те стекну способност дефинисања модела еколошке фарме, на принципима добре пољопривредне праксе и одредбама Закона о органској пољопривредии подршке произвођачима у процесу сертификације за органску производњу.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Концепт одрживог развоја. Одрживи системи у пољопривреди. Традиционална пољопривреда. Конвенционална пољопривреда: развој и зелена револуција. Добра пољопривредна пракса: елементи, циљеви, принципи. Стандардизација у пољопривреди. Еколошка пољопривреда: појам, принципи и специфичности у односу на конвенционалну пољопривреду. Основни принципи еколошке биљне производње. Основни принципи еколошке сточарске производње. Поступак сертификације за органску производњу. Модел еколошке фарме. Интегрална пољопривреда: појам, принципи, циљеви и задаци. Однос интегралне, конвенционалне и еколошке пољопривреде. Пермакултура: појам и карактеристике. Биодинамичка пољопривреда: суштина и специфичности. Закон о органској пољопривреди. Стање у органској/еколошкој пољопривреди у свету и Србији. *Практична настава* Формулисање модела еколошке/органске и биодинамичке фарме. Дизајнирање еколошке баште. Компарација органског, интегралног, конвенционалног и биодинамичког модела пољопривредне производње на практичним примерима. Боравак на органским фармама, укључивање у процес производње и припреме органских ђубрива.			
Литература Ковачевић, Д., Милошевић, М. (2015). Органска пољопривреда. Монографија. Пољопривредни факултет, Београд, Земун. Малешевић, М., Јаћимовић, Г., Латковић, Д. (2009). Органска пољопривреда – стање и перспективе. Удружење инжењера прехтрамбене струке Србије, Београд. Лазић, Б., Бабовић, Ј. (2008). Органска пољопривреда, I i II. Институт за ратарство и повртарство Нови Сад.			
Број часова активне наставе:4	**Теоријска настава: 2**	**Истраживачки рад: 2**	
Методе извођења наставе: Предавања, уз употребу рачунарске технике, дискусије са студентима, индивидуални и тимски рад, израда и одбрана семинарских радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:

активност у току предавања	**10**	писмени испит	**50**
Практична настава	**10**	усмени успит	
Колоквијум-и	**2x10=20**		
семинар-и	**10**		

Табела 2.32 Курикулум предмета – Климатске промене 2

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ДАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Климатске промене 2
Наставник/наставници: др Дуња Прокић, ванредни професор; др Наташа Стојић, до
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 16
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета Климатске промене 2 је да се студенти упознају са појмом, узроцима и последицама климатских промена на глобалном и локалном нивоу, као једном од највећих и најозбиљнијих изазова за човечанство, животну средину и светску економију. Додатно, циљ је да се сагледа међусобан утицај климатских промена и различитих привредних грана или сектора привреде.
Исход предмета Стицање знања о климатских промена омогући ће студентима да разумеју утицај антропогених активности на промену климе, као и да познају мере за ублажавање последица емисија гасова који доприносе глобалном загревању по друштво и животну средину. Упознаће мере за прилагођавање променама које неминовно настају као последица промене климе на глобалном и локалном нивоу. Истовемено, студенти ће стећи знања о утицају климатских промена на поједине секторе привреде и привредног развоја, као и привредним мерама за ублажавање и смањење последица промене климе.
Садржај предмета *Теоријска настава* Појмовно одређење климатских промена; Мониторинг емисије гасова који доприносе глобалном загревању; Политика у области климатских промена – међународни контекст; Мере ублажавања последица климатских промена; Прилагођавање на климатске промене; Изазови за пољопривреду у области климатских промена; Отпад и климатске промене; Енергетика и климатске промене; Развој индустрије и климатске промене; Саобраћај и климатске промене; Туризам и климатске промене. *Практична настава* Вежбе са практичним примерима– презентација семинарскх радова и студија случајева.
Литература 1. Botkin, D.B; Keller, E.A. (2007): Environmental Science, Eart as a Living Planet; John Wiley ▫ Sons. 2. Секулић, Г и др. (2012): Процена рањивости на климатске промене; Београд: Светски фонд за природу, Центар за унапређење животне средине. 3. UNEP (2018): Emissions Gap Report 2018. Nairobi: United Nations Environment Programme. 4. Европска Комисија, Генерални директорат за пољопривреду и рурални развој (2008): Климатске промене: изазови за пољопривреду; Брисел: Канцеларија ЕУ за издаваштво.

5. Други извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији УН о промени климе; Министарство заштите животне средине Републике Србије, Београд, 2017.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 4**	**Истраживачки рад: 6**	
Методе извођења наставе: Предавања, дискусије са студентима, израда и јавна одбрана семинарских радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**10**	завршни испит	**60**
Практична настава	**10**	усмени успит	
Колоквијум-и			
семинар-и	**20**		

Табела 2.33 Курикулум предмета – Екодизајнирање

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ДАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Екодизајнирање
Наставник/наставници: др Дуња Прокић, ванредни професор; др Наташа Стојић, доцент
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15
Услов: нема
Циљ предмета Предмет је усмерен на еко-дизајнирање производње и еко-производ. Основни циљ предмета је упознавање студената са савременим пословним приступом и праксом на светском тржишту и оспособљавање за примену принципа, аналитичких инструмената и техника у оквиру концепта у међународном пословању.
Исход предмета Након савладавања материје која се односи на екодизајнирања и еко-производњу , студенти ће бити оспособљени да разматрају утицај производа на животну средину кроз примену ЛЦА (анализе животног циклуса). Студенти ће стећи методолошка знања потребна за развој нових и побољшање старих производа роз поступак планирања, производње и контроле развоја имајући у виду целокупни животни циклус производа и концепта одрживог развоја.
Садржај предмета *Теоријска настава* Предметна материја је конципирана у пет целина односно делова: Еко-дизајнирање са циљем ефикасније имплементације концепта животног циклуса производа, Екодизајнирање са циљем смањења загађења животне средине, пре свега ваздуха, третирања отпадних вода и минимизације отпада, Анализа случаја,Основе еко-производње са примерима спровођења у развијеним и земљама у развоју. Стратегије и модалитети међународног маркетинг пословања са аспекта еко-дизајнирања. *Практична настава*

Вежбе са практичним примерима- презентација семинарскх радова и студија случајева коришћењем ЛЦА технике			
Литература Х.Стевановић-Чарапина, А.Јововић, Степанов Ј., Анализа животног циклуса, (Life Cycle Assessment) као инструмент у стратешком планирању отпада , ISBN 978-86-87785-26-7 Издавач: Универзитет ЕДУКОНС, монографија Стандарди серије ИСО 14000, Институт за стандардизацију Србије Hendrickson,L. B. Lave, H. S. Matthews, Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services: An Input- Output Approach, RFF Press, 2006 J.Niemann, S. Tichkiewitch, E. Westkämper, Design of Sustainable Product Life Cycles, Springer, 2008 Материјал са предавања			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 4**	**Истраживачки рад: 6**	
Методе извођења наставе: Предавања, дискусије са студентима, израда и јавна одбрана практичних примењених радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**10**	завршни испит	**30**
Практична настава	**20**	усмени успит	
Колоквијум-и			
семинар-и	**40**		

Табела 2.34 Курикулум предмета – Корпоративни стандарди животне средине

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Корпоративни стандарди животне средине
Наставник/наставници: др Дуња Прокић, ванредни професор, др Биљана Панин, доцент, др Милан Михајловић, доцент
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 9
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета Корпоративни стандарди животне средине јесте упознавање студената са системима управљања животном средином који се примењују на корпоративном нивоу.
Исход предмета Након савладавања материје студенти ће бити оспособљени да разумеју основне принципе регулисања области заштите животне средине на нивоу предузећа, да се аналитички баве животном средином, планирају, имплементирају и контролишу све аспекте управљања животном средином у пракси.
Садржај предмета *Теоријска настава* Очување животне средине кроз концепт одрживог развоја на глобалном и корпоративном нивоу; Инструменти управљања животном средином који се примењују у организацијама; Чистија производња као одговор одговорног пословања на загађење животне средине; Појам стандарда и

упознавање са поступцима стандардизације; Основе менаџмента у области заштите животне средине (еко-менаџмента); Формализовани системи управљања заштитом животне средине (системи менаџмента у заштити животне средине); Систем еко-менаџмента (ЕМС) кроз серију стандарда ИСО 14000; ИСО 14001: 2005 Системи управљања заштитом животне средине; ИСО 14000: Увођење и примена система управљања заштитом животне средине; ИСО 14000: Карактеристике производа са аспекта заштите и очувања животне средине; Кључни елементи корпоративне друштвене одговорности; Производни менаџмент и зелене стратегије; Погодност производа са аспекта заштите и очувања животне средине. *Практична настава* Вежбе базиране на примерима друштвено одговорних компанија и компанија које примењују инструменте управљања животном средином; презентација семинарских радова.			
Литература Прокић, Д. (2019): Управљање заштитом животне средине и ризицима, Сремска Каменица: Факултет заштите животне средине Универзитета Едуконс Петровић, Н. (2012): Еколошки менаџмент, Београд: Факултет организационих наука Универзитета у Београду Ходолич, Ј., Бадида, М., Мејрник, М., Шебо, Д. (2005): Машинство у инжењерству заштите животне средине, Нови Сад: Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду Аналитички инструменти у области животне средине, Тематски зборник радова, Факултет заштите животне средине, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица, 2010.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 4**	**Истраживачки рад: 3**	
Методе извођења наставе: Предавања, дискусије са студентима, израда и јавна одбрана практичних примењених радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**10**	завршни испит	
Практична настава	**10**	усмени успит	**30**
Колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		

Табела 2.35 Курикулум предмета – Енергетика и животна средина

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Енергетика и животна средина
Наставник/наставници: др Биљана Панин, доцент
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов: нема
Циљ предмета Основни циљ предмета је да студентима обезбеди знања која су потребна за укључивање и савремене изазове који су последица утицаја енергетског сектора на животну средину, као и са начинима да се наведени утицај кнтролише, превенира и смањи.
Исход предмета

Способност студената за самостално и тимско укључивање у професионалне и научне активности у области енергетике, првенсвено у сфери процене утицаја енергетског сектора на животну средину и активностима на унапређењу стања у овој области.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Дефинисање основних појмова. Енергетски ресурси у свету. Трендови производње и потрошње енергије. Производња фосилних горива (нафта. природни гас, угаљ) и њен утицај на животну средину. Прерада фосилних горива (нафта. природни гас, угаљ) и њен утицај на животну средину. Дистрибуција фосилних горива (нафта. природни гас, угаљ) и њен утицај на животну средину. Потрошња фосилних горива (нафта. природни гас, угаљ) и њен утицај на животну средину. Климатске промене као последица експлоатације фосилних горива. *Практична настава* Прописи Европске уније у области заштите животне средине од загађења изазваних експлоатацијом енергената. Кјото протокол и обавезе Републике Србије. Енергија ветра. Соларна енергија. Биоенергија (биомаса, биогас, биодизел). Хидроенергија. Геотермална енергија. Употреба обновљиве енергије у Републици Србији. Студије случаја.			
Литература 1. Radovanović (Golušin), Mirjana., Dodić Siniša, Popov Stevan. (2013): Sustainable Energy Management, 1st Edition, Elsevier – Academic press. 2. Радаковић Милош (2008) Обновљиви извори енергије 1, АМГ књига, 3. Обновљиви извори енергије, Европска унија, Програм УН за развој, 2015. 4. Гверо Петар, Лубура Слободан, Продановић Саша, Котур Милован (2016) Приручник: Обновљиви извори енергије и одрживи развој локални заједница, Универзитет у Бањој Луци, Босна и Херцеговина.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Истраживачки рад: 2**	
Методе извођења наставе: Натавне методе укључују предавање и активно учешће студената кроз дискусију на задате теме, групни и индивидуални научно-истраживачки рад, обраду студије случајева, итд. Студенти су у обавези да у оквиру предиспитних обавеза израде научно-истраживачки рад у форми стручног (научног) чланка који ће јавно представити.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
Практична настава		усмени успит	**40**
Колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		

Табела 2.36 Курикулум предмета – Управљање заштитом животне средине и ризицима

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Управљање заштитом животне средине и ризицима
Наставник/наставници: др Дуња Прокић

Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је стицање знања, вештина и способности неопходних за решавање сложене проблематике управљања заштитом животне средине и могућим ризицима у њој. Студенти усвајају знања о начинима угрожавања животне средине и политикама заштите, као и могућностима решавања проблема заштите у основним елементима животне средине (ваздуху, води, земљишту и биосфери), као и методологијом управљања еколошким ризицима.			
Исход предмета Разумевање политика заштите, као и овладавање механизмима утицаја на животну средину и њену заштиту, начинима управљања системом заштите животне средине и интегралним принципима заштите на различитим хијерархијским нивоима.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Појмовна одређења, историјат и дефинисање проблема и предмета изучавања. Глобализација проблема заштите животне средине (пораст становништва на Земљи, неравномерна расподела природних богатстава, глобалне климатске промене). Деградациони процеси у животној средини, енергија и минерални ресурси. Нарушавање и уништавање природних екосистема, будућност природних ресурса. Штетно дејство загађујућих материја на живи свет, здравље и животну средину. Појам, узроци, врсте и величина загађења ваздуха, воде и земљишта. Заштита од буке и вибрација, опасног отпада, јонизујућег и других врста зрачења. Интегрална превенција и контрола загађивања у привредним активностима. Место и улога мониторинга у заштити животне средине. Оквир за управљање ризицима у животној средини у циљу остварења одрживог развоја. Методологија управљања ризицима. Циљеви ефективног управљања ризиком, планирање мера отклањања последица, мапа ризика. Процена капацитета управљања ризиком на локалном, регионалном, националном и глобалном нивоу. *Практична настава* Израда мапа ризика и студија случаја.			
Литература Радовић, В. (2013): Безбедност животне средине-евалуација и савремени приступи, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица. Веселиновић, С., Гржетић, И.А., Ђармати, Ш.А., Марковић, Д.А. (1995): Стања и процеси у животној средини, Факултет за физичку хемију, Београд. Цифрић, И. (2000): Одрживи развој и стратегија заштите околиша, Загреб. Николић, Д. (2001): Заштита животне средине, Рударско-металуршки факултет, Косовска Митровица. Brauch, H.G.: Threats, Challenges, Vulnerabiltites and Risks in Environmental and Human Security, UN University, Insitute for Environmental and Human Security. Publication Series of UNU-EHS, No.1/2005. Lawrence, D.P. (2003): Environmental impact assessment: practical solutions to recurrent problems. John Wiley & Sons. Transition to Sustainable Production and Consumption: Concepts, Policies and Actions, New Jersey.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Истраживачки рад: 3**	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, краћи репетиторијум, дискусије, презентације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:

активност у току предавања	**10**	писемни испит	
Практична настава	**30**	усмени успит	**40**
Колоквијум-и			
семинар-и	**20**		

Табела 2.37 Курикулум предмета – Економски и друштвени аспекти одрживог развоја

Универзитет и факултет: Универзитет Сингидунум
Студијски програм: ДАС, Животна средина и одрживи развој
Назив предмета: Економски и друштвени аспекти одрживог развоја
Наставник/наставници: др Месуд Аџемовић, доцент; др Немања Станишић, редовни професор; др Драги Антонијевић, научни саветник
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 10
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну знања о парадигмама одрживог развоја као вишедимензионалној резултанти која обухвата квантитет и квалитет економског развоја, стање животне средине и социјалну равнотежу, као и развију способност интерпретације динамике односа три компоненте које чине одрживи развој.
Исход предмета По завршетку курса студенти ће развити аналитички начин размишљања који ће им омогућити разумевање развоја концепта одрживог развоја и способност интерпретирања и анализирања суштинских процеса који чине одрживи развој. Студенти ће стећи релевантна знања за примену економских метода оцене учинка у вођењу стратегије и политике одрживог развоја.
Садржај предмета *Теоријска настава* Теоријско и концептуално разматрање одрживог развоја. Феноменолошко разумевање парадигме одрживог развоја и утицај на јавне политике, као што су политика развоја, индустријска, пољопрвиредна, енергетска и еколошка/политика заштите животне средине. Глобална стратегија и политика одрживог развоја вођена преко међународних организација и институција, посебно УН. Кључни циљеви везани за климатске промене и одржавање биодиверзитета. *Студијско истраживачки рад* Вођење политике одрживог развоја у различитим економским, социјалним и политичким условима: развијене земље, земље у развоју, земље у транзицији. Анализа мера одрживог развоја. Анализа студије случаја.
Литература 1. K. Skene, A. Murray: Sustainable Economics Context, Challenges and Opportunities for the 21st-Century Practitioner, 2017. 2. W. McDonough, M. Braungart: The Upcycle: Beyond Sustainability--Designing for Abundance, North Point Press, 2013. 3. S. Baker: Sustainable Development, Routlege, London, 2010. 4. S. Milutinović: Politike održivog razvoja. Niš: Fakultet zašite na radu, 2012.

5. P. Đukić: Održivi razvoj - utopija ili šansa za Srbiju. Beograd: Tehnološko – metalurški fakultet, 2011.
6. T. Strange i A. Baley, Sustainable Development – Linking Society, Economics and the Environment, OECD, Pariz , 2008.
7. R. Baxter i R. Damphy: Europe, Globalization and Sustainable Development, Routlege, London, 2004.
8. Measuring Sustainable Development, Inegrated Economic, Environmental And Social Frameworks, OECD, Pariz, 2004.
9. OECD: Sustainable Development – Critical Issues, Pariz, 2004.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 7 (105)**	**Истраживачки рад:**

Методе извођења наставе:

Теоријска настава/предавања, вежбе, консултације, семинарски рад, провера знања

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
присуство активност у току предавања	**10**	писемни испит	**30**
семинарски рад	**10**	усмени успит	**20**

Табела 2.38 Курикулум предмета – Урбани екодизајн

Универзитет и факултет: Универзитет Сингидунум

Студијски програм: ДАС, Животна средина и одрживи развој

Назив предмета: Урбани екодизајн

Наставник/наставници: др Марковић Драган, професор емеритус; др Дражић Гордана, редовни професор; др Вакањац Борис, ванредни професор; др Вујчић-Тркуља Маја, доцент; др Рикаловић Милена, доцент

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 10

Услов: нема

Циљ предмета

Урбани екодизајн се бави интегрисањем знања из области урбаних екосистема и савремених технологија картирања у циљу препознавања проблема и ублажавања утицаја штетних за окружење, идентификовање бенефита, као и подстицања иновативних дизајнерских решења, која би истакла значај природе у граду, важност обновљивих извора енергије и рециклаже отпада и подигла квалитет функционалног простора урбаних средина.

Исход предмета

Стицање практичног и оперативног знања из области урбаних екосистема кроз примену методологије картирања, анализе и уређења јавног простора у циљу оспособљавања кандидата да се на професионалан и аналитичан начин бави планирањем, формирањем и надоградњом идејних решења, као и унапређењем квалитета отворених простора у граду (урбаних подручја).

Садржај предмета

Теоријска настава

Еколошки приступ у домену урбаног дизајна; Анализа природно-еколошких и друштвених односа у различитим просторним контекстима. Интегрисани приступ у решавању проблематике и минимизирању негативних утицаја штетних за окружење. Урбани екодизајн као концепт

имплементације еколошких начела на различитим просторним нивоима; Примена теоријских и нормативних основа и циљу развоја дизајнерских инструмената урбаног екодизајна; Методологија картирања; Анализа квалитета зелених површина; Анализа девастираних површина и узрока девастације; Депоније, саобраћајнице, дивља насеља итд.; Црне тачке - еколошки нокси: квалитет ваздуха, бука; Картирање објеката, формирање базе која би служила за анализу - евалуацију екосистема; Процена стања и давање решења. *Студијско истраживачки рад* Израда DPSIR, SWOT анализе и концепта; Преглед савремене праксе и емпиријских доказа из области еколошког урбаног дизајна и савремених метода картирања, преглед према кључним речима: ecological indicators; urban landscape; spatial development, sustainable urban planing and design; green infeastructure (GI); urban eco-design; GIS. Истраживање теорија, концепата, модела еколошког урбанизма у релацији са тематским областима; Рад на терену – студија случаја. Израда карте еколошког статуса подручја, са тумачем – елаборатом; Подлоге – лејери; Израда и презентовање семинарског радова.
Литература 1. Mizen A, Song J, Fry R, et al. 2019. Longitudinal access and exposure to green-blue spaces and individual-level mental health and well-being: protocol for a longitudinal, population-wide record-linked natural experiment. BMJ Open 2019;9:e027289. doi:10.1136/bmjopen-2018-027289 2. Badach, J., Raszeja, E. 2019. Developing a Framework for the Implementation of Landscape and Greenspace Indicators in Sustainable Urban Planning. Waterfront Landscape Management: Case Studies in Gda´ nsk, Pozna ´n and Bristol. Sustainability 2019, 11, 2291; doi:10.3390/su11082291 3. Simić, I., Stupar, A., Djokić, V. 2017. Building the Green Infrastructure of Belgrade: The Importance of Community Greening. Sustainability, 9, 1183. doi:10.3390/su9071183 4. Annerstedt van den Bosch et al. 2015. Moving to Serene Nature May Prevent Poor Mental Health—Results from a Swedish Longitudinal Cohort Study. Int. J. Environ. Res. Public Health 2015, 12, 7974-7989; doi:10.3390/ijerph120707974 5. Birkeland J. (2002) Design For Sustainability: A Sourcebook Of Integrated Eco-Logical Solutions, London, Sterling: Earthscan

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 7 (105)**	**Истраживачки рад:**
Методе извођења наставе: Консултације; предавања, вежбе, семинарски рад, анализа случаја, симулација, презентација пројекта; испит		
Оцена знања (максимални број поена 100) Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		

Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активности	**10**	писемни/усмени испит	**30**
Семинарски рад	**25**		
Израда карте	**25**		
Остале активности	**10**		

Табела 2.39 Курикулум предмета – Урбани екосистеми

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: МАС, Заштита животне средине

Назив предмета: Урбани екосистеми			
Наставник/наставници: Hadi Waisi			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање студената са природним и створеним карактеристикама урбаних екосистема, са стањем животне средине урбаних екосистема, са стањем биодиверзитета, његовим значајем и планирањем у урбаним екосистемима, са мултидисциплинарним моделима и методама унапређења урбаних екосистема.			
Исход предмета Студент треба да усвоји основна знања о структури урбаних екосистема, о узроцима, процесима и последицама деградације урбаних екосистема, о методама и моделима унапређења стања животне средине и биодиверзитета урбаних екосистема.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* Појам урбане екологије. Подела екосистема. Појам, подела и основне карактеристике урбаних екосистема. Развој људског друштва и урбанизација. Урбанизација у Србији. Дефиниција, подела и основне карактеристике урбаних екосистема. Земљиште урбаних екосистема. Вода урбаних екосистема. Ваздух урбаних екосистема. Клима урбаних екосистема. Ефекти стаклене баште и климатске промене. Бука у урбаним екосистемима. Еколошки отисак урбаних екосистема. Карактеристике и стање биодиверзитета урбаних екосистема. Инвазивне врсте и биодиверзитет. Синурбана флора, фауна и вегетација. Екосистемске услуге зеленелила у урбаним екосистемима. Просторно планирање и пејсажна архитекура у функцији очувања биодиверзитета урбаних екосистема. Рестаурација браунфилд локација. Одрживи град. *Практична настава:*Анализа карактеристика и стања урбаних екосистема кроз одговарајуће радионице, филмове,презентације и студије случаја. Упознавање са моделима и методама очувања и унапређења биодиверзитета и животне средине у урбним екосистемима. Теренске вежбе.			
Литература 1. Teofilović Anica, Urbanističko planiranje Beograda i očuvanje biodiverziteta, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 160 str, 2013. 2. Lješević Milutin, Urbana ekologija, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, 308 str, 2005. 3. Mira Mandić, Grad u prostoru i vremenu, Geografsko Društvo Republike Srpske, 130, 2019-kopija 4. Grdović Svetlana, Mahovine šireg područja Beograda i njihov bioindikatorski značaj, Zadužbina Andrejević, 130 str, 2005.			
Број часова активне наставе: 60	**Теоријска настава: 30**	**Истраживачки рад: 30**	
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, презентације, филмови, тестови знања, семинари, консултације, теренски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**5**	писемни испит	**30**
Практична настава	**5**		
Колоквијум-и	**40**		

Семинар-и	**20**		

Табела 2.40 Курикулум предмета – Интелигентне зграде

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: МАС, Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Интелигентне зграде
Наставник/наставници: Косић Татјана
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање са потребом и значајем изучавања интелигентних зграда. Упознавање основних принципа и особености у дизајну-пројектовању и извођењу интелигентних зграда, а у циљу одржања и унапређења човекове околине. Овладавање сопственом систематичном подлогом за анализу међусобног односа интелигентних зграда и здраве човекове околине. Овладавање начинима излагања аргумената и заштита позиције архитекте који исправним технолошким приступом интелигентним зградама обезбеђује трајно одрживу и заштићену човекову околину.
Исход предмета Студенти су успешно завршили курс обучавања у интелигентним зградама на основу усвојених знања ако: умеју да правилно анализирају циљеве и методе, садржај и форму свих па и интелигентних зграда, било да су оне утемељене на рационалним технологијама које штите човекову околину или не; умеју да изложе критичке ставове о зградама иначе, а о интелигентним зградама посебно; умеју да аргументују сопствено архитектонско стваралаштво и ако утемељено излажу своје ставове и стваралачке позиције о интелигентним зградама.
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у поједине стандардне градитељске и конструктерске праксе које су у вези са домаћим грађевинама, као и физичким и научним процесима и принципима примењеним у процесу технике дизајна и пројектовања. Кључни елементи концептуалног интелигентног дизајна и пројектовања. Основни елементи спољашњег физичког окружења и њихова интеракција са интелигентним зградама. Значајни конструктивни, развојни и технички чиниоци дизајна и пројектовања у интеракцији са домаћим грађевинама. Истраживачки методи и технике које унапређују развој техничког знања. Перформансе грађевинских материјала и инжењерских сервиса унутар грађевине, а у вези са заштитом човекове околине: пасивни и активни методи контроле унутрашњег човековог окружења. *Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад*
Литература 1. Recknagel, Sprenger, Schramek, Grijanje, ventilacija, klimatizacija, Interklima, Zagreb, 2002. 2. Ladener, Späte, Solaranlagen, öko buch, Magnum, Muenchen, 1999. 3. Milosavljević, Marko, Klimatologija, Naučna knjiga, Beograd, 1985. 4. Podlipnik, Peter, Svjetlotehnički priručnik, Maribor, 1978. 5. Goscle, K., Schule, W., Zvuk, toplota, vlaga, Građevinska knjiga, Beograd, 1978.

6. Robert Leo Smith, Elements of Ecology, Harper & Row Publishers, New York, 1986.			
Број часова активне наставе: 60	**Теоријска настава: 30**	**Истраживачки рад: 30**	
Методе извођења наставе: Предавања. Консултације. Испит усмени. Дисертација-есеј је елиминаторна. Оцена испита се формира на основу успеха из дисертације-есеја и усменог дела испита.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена:	**Завршни испит**	Поена:
активност у току предавања	**10**	писемни испит	**30**
Практична настава			
Колоквијум-и	**30**		
Дисертација	**30**		

Табела 2.41 Курикулум предмета –Студио 4 - архитектура

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС Архитектура
Назив предмета: Студио 4 - архитектура
Наставник/наставници: Ненад Николић, Марија Г. Стаменковић
Статус предмета: Предмет са изборним садржајем
Број ЕСПБ: 8
Услов: Положен испит из Пројектовања 3 - Здравствена заштита и спорт
Циљ предмета Предмет има за циљ да студентима омогући развијање вештина пројектовања сложенијих објеката јавне намене. Студенти кроз рад на предмету увежбавају примену теоријских знања која су претходно стекли на предметима Пројектовање 2 - Образовање и пословање и Пројектовање 3 - Здравствена заштита и спорт, као и у оквиру теоријског дела наставе на овом предмету. Рад у студију, покретање дискусија, као и студије случаја пружају могућност студентима да формирају савремени архитектонски став о темама и савладају вештине неопходне за креирање идејног пројекта. Успостављањем архитектонског решења, студентима се предочава комплексност пројектовања у зависности од услова окружења. Студенти истражују утицаје окружења на процес развоја идеје и формирају ставове у односу на задату или предложену тему.
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају актуелан, стручан и одржив приступ пројектовању сложенијих објеката јавне намене, у духу савременог начина живота и архитектуре, чиме се оспособљавају за савладавање сложене пројектанске проблематике и креирање простора достојног модерног човека. Студирајући сложеност функционалне, морфолошке и социо-културне структуре града, студенти се оспособљавају да креирају архитектонска решења која равномерно задовољавају концептуалне, функционалне и структуралне захтеве примењујући савремене архитектонске приступе.
Садржај предмета *Теоријска настава*

Теоријска настава има за циљ да пружи информациону подршку теми која се обрађује у студију. Студенти се на часовима предавања упознају са специфичностима одређене врсте објеката чији идејни пројекат израђују. *Други облици наставе* Настава се одвија у студију, уз континуиране дискусије о темама везаним за пројектни задатак и по фазама: 1. Истраживање програмског и просторног оквира, 2. Формирање оквира за пројектовање објеката дефинисане јавне намене 3. Просторна интерпретација претходне две фазе кроз идејно решење.			
Литература Студентима је препоручена литература са предмета Пројектовање 2 - Образовање и пословање и Пројектовање 3 - Здравствена заштита и спорт, као и литература која се тиче пројектовања зграда других типова и јавне намене, а у зависности од конкретног задатка. Наставници у изабраном студију, у складу са дефинисаним темема, на првом часу достављају студентима списак релевантне литературе.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Други облици наставе: 7**	
Методе извођења наставе Настава се одвија кроз интерактивна предавања, рад у студију, презентације почетних идеја са дискусијом, студије случаја и приказе позитивних и негативних примера из савремене праксе и окружења, обилазак терена ради прикупљања полазних чињеница и др.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**60**
презентација почетних идеја 15		усмени успит	
семинари			
колоквијуми	**15**		

Табела 2.41 Курикулум предмета – Примењена екологија

Универзитет и факултет: Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: МАС Екологија (модул: Заштита животне средине)
Назив предмета: Примењена екологија
Наставник/наставници: Ћировић С. Душко, Стаменковић Ж. Срђан, Томовић М. Гордана, Хегедиш Е. Александар Сабовљевић С Марко
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Да студенти развију и продубе стечена знања из екологије и заштите животне средине, прошире основу знања увидом и анализом праксе проистекле из решавања конкретних еколошких проблема у другим научним дисциплинама
Исход предмета Студенти ће: вредновати значај примене еколошких начела у формирању стратегије и одговарајућих политика одрживог развоја и заштите биодиверзитета у ЕУ и Србији; примењивати механизме успостављања друштвеног консензуса у политици заштите животне средине у

различитим контекстима; вредновати коришћење основних принципа адаптивног управљања и заштите биолошких ресурса у плановима управљања одабраних врста и подручја.
Садржај предмета *Теоријска настава* Примењена екологија и стратегија одрживог развоја, Социјални и економски аспекти одрживог развоја; Примењена екологија у заштити биодиверзитета; Економски аспекти управљања и експлоатације биолошких ресурса; Примена и узгој опрашивача у пољопривреди; Еколошки инжењеринг и ресторационa екологија, Рекултивација и ревитализација деградованих екосистема у воденим и копненим условима, Инжењерски приступ и адаптивно управљање у заштићеним природним добрима; Интегрално управљање водним ресурсима, Аквакултура; Одржио управљање шумским ресурсима, Контрола и сузбијање економских значајних исеката у шумарству; Транслоскације, релокације и реинтродукције у функцији очувања биодиверзитета; Принципи одрживог коришћења и управљања ловних врста. *Практична настава* Методологија прорачуна капацитета средине, Методологија прорачуна еколошког и угљеничног отиска, Поставка и прорачун параметара основних биоекономских модела. Методологија израде пројеката и семинара у области заштите биодиверзитета, Израда студија процене утицаја на животну средину, Израда основа и програма за контролу и сузбијање инвазивних врста
Литература 1. Edward I. Newman (2001). Applied Ecology and Environmental management. Wiley-Blackwell, p.332. 2. Hanley, N., Shogren, J.F., White, B. (2001). Introduction to Environmental Economics. Oxford Univ. Press, pp. 350 3.EEA (1997-2007). Europe's environment – an assessement. EEC. (http://www.eea.eu.int) 3. Guy R. McPhearson, Stephen DeStefano (2003). Applied Ecology and Natural Resources. Cambridge University Press, p. 273 4. Eric G. Bolen, William L. Robinson (2010). Wildlife Ecology and Management. Prentice Hall, p. 543.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Други облици наставе: 7**
Методе извођења наставе Предавања, теоријске и практичне вежбе, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**50**
Практична настава	**10**	усмени успит	
семинари	**30**		
колоквијуми			

Табела 2.42 Курикулум предмета - Основе пејзажног инжењеринга

Универзитет и факултет: Шумарски факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ОАС Пејзажна архитектура
Назив предмета: Основе пејзажног инжењеринга
Наставник/наставници: : др Јована Петровић, др Ђурђа Петров
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 3

Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање студената са појмом, циљевима и садржајима пејзажног инжењеринга као интегралног дела пејзажне архитектуре. Разумевање значаја пејзажног инжењеринга у теорији и пракси, као и положаја и важности у привредном сектору изградње, и одржавања зелених површина, као и у свеобухватном управљању системом зелених површина града. Стицање теоријске и практичне основе за лакше усвајање и савладавање предмета на вишим годинама основних студија		
Исход предмета Разумевање циљева и улоге пејзажног инжењеринга у деловању са другим сегментима/дисциплинама пејзажне архитектуре као и другим сродним инжењерским професијама и струкама. Оспособљавање студената за разумевање дисциплине пејзажног инжењеринга.		
Садржај предмета Теоријска настава Пејзажни инжењеринг – појам и значај за делатност пејзажне архитектуре. Основни принципи пејзажног инжењеринга. Екологија града. Зелени градови и одрживост. Систем зелених површина града. Значај и функције урбаног зеленила у процесу адаптације градова на климатске промене. Управљање урбаним зеленилом. Структурни елементи зелених површина. Урбано дрвеће. Основе реконструкције зелених површина. Технологија изградње (подизања) и одржавања (неговања) зелених површина. Технике ревитализације деградираних простора и примена принципа еколошког инжињеринга. Технике уређења спортских и рекреативних простора. Норме и стандарни у пејзажном инжењерингу. Институционални оквир (институције и предузећа у пејзажном инжењерингу). Место и улога пејзажног инжењеринга у привредном сектору. Основе грађевинског пословања. Практична настава Израда семинарских радова на задату тему. Презентација радова. Решавање практичних задатака и проблема на конкретним примерима.		
Литература Ivković, B., Popović, Ž. (1995): Upravljanje projektima u građevinarstvu, IP Nauka, Beograd. Mandić,K., Franger,A. (2006): Sistem standarda za građevinski menadžment, tenderska i ugovorna dokumentacija, Građevinska knjiga, Beograd. Stojanović, Z. (2004): Predmer i predračun radova, S.A. Studio 14, Beograd. Savić, S. (2008): Kalkulacije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd. Čukić, D., Đurđević, M.,Buđevac, D., Đorđević, Z., Pakvor, Z., Perišić, Ž., Marković, Z., Aćić, M. (2006): Evrokod 0-Osnove proračuna konstrukcija, Građevinski fakultet, Beograd Aleksić, J. (ur) (2014): Primenjena ekologija, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd. Anastasijević, N. (2011): Podizanje i negovanje zelenih površina, Šumarski fakultet, Beograd. Ченгић, А. Значај урбаног зеленила, Udruženje AArchus, Centar u BIH (www.aarhus.ba/sarajevo) "Službeni list grada Beograda": Одлука о уређењу и одржавању паркова зелених и рекреационих површина. Вукићевић Е. (1996): Декоративна дендрологија, Шумарски факултет, Београд Оцокољић, М., Нинић – Тодоровић, Ј. (2003): Приручник из декоративне дендрологије, Београд, Шумарски факултет, Универзитет у Београду. Alan Christensen (2005): Dictionary of Landscape Architecture and Construction, McGraw-Hill Education; 1 edition. Steven Strom, Kurt Nathan, Jake Woland, David Lamm (2004): Site Engineering for Landscape Architects, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc. Harris, C.W., Dines, N.T. (1998): Time-saver standards for landscape architecture: design and construction data, New York:McGraw-Hill.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Други облици наставе: 15**
Методе извођења наставе Предавања, примена интерактивних наставних метода, израда семинарских радова, практична настава, теренска настава.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
Практична настава	**5**	усмени успит	**20**
семинари	**20**		
колоквијуми	**20**		

Табела 2.43 Курикулум предмета – Одржива енергетика

Универзитет и факултет: Факултет Футура		
Студијски програм: ДАС Одрживи развој и животна средина		
Назив предмета: Одржива енергетика		
Наставник/наставници: др Сунчица Вјештица, доцент; др Светлана Живковић Радета, доцент		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 20		
Услов: нема		
Циљ предмета Овладавање принципима процеса добијања, преношења и трансформације енергије и разумевање њихових условљености и ограничења са аспекта утицаја на животну средину. Стицање увида у савремене технологије повећања одрживости енергетских процеса и система		
Исход предмета Кандидати су оспособљени за разумевање и анализу утицаја процеса добијања, преношења и трансформације енергије на животну средину, и у могућности су да стечена знања самостално и креативно примењују у научноистраживачком раду.		
Садржај предмета Основна енергетска разматрања. Упознавање са глобалном и енергетском сликом Републике Србије, тенденцијама и плановима развоја. Класификација облика енергије. Могућности супституције. Сагоревање и топлотна моћ горива. Принципи функционисања конвенционалних технологија добијања, преношења и трансформације енергије. Основни принципи функционисања алтернативних технологија добијања енергије и обновљивих извора енергије. Међузависност ефикасности енергетских процеса и технологија и њиховог утицаја наживотну средину. Дефинисање појма и основних принципа одрживе енергетике. Методе анализе. Поређење перформанси (техничких, економских, итд) енергетских технологија. Значај и специфичности енергетске и ексергетске анализе. Разматрање одрживости карактеристичних термоенергетских технологија. Мере за повећање ефикасности и смањење утицаја на животну средину. Одрживост енергетских технологија и економски аспекти. Техничке и економске препреке широј употреби одрживих технологија.		
Литература 1. Dincer, I., Rosen, M.: Exergy, Energy, Environment and Sustainable Development, Elsevier, 2007. 2. Mc Cay, D.: Sustainable Energy, UIT, Cambrige, 2009. 3. Kreith, F.: Principles of Sustainable Energy, CRC Press, 2010. 4. Dincer, I., Zamfirescu, C.: Sustainable Energy Systams and Applicatins, Springer, 2011. 5. Tester, Drake, Driscoll, Golay, Peters; Sustainable Energy: Choosing Among Options; MIT Press, Cambridge MA, 2005.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 5**	**Други облици наставе: 5**
Методе извођења наставе		

Предавања и презентације уз консултације, аудиовизуелне вежбе, један колоквијум, семинарски рад, писмени испит			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
Практична настава		усмени успит	**50**
семинари	**40**		
колоквијуми			

Табела 2.44 Курикулум предмета - Климатске промене и глобална економија

Универзитет и факултет: Факултет Футура, Универзитет Метрополитан		
Студијски програм: ОАС ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ		
Назив предмета: Климатске промене и глобална економија		
Наставник/наставници: : др Драшковић Божо, редовни професор		
Статус предмета: обавезни		
Број ЕСПБ: 7		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање студената са комплексним проблемом утицаја климатских промена на глобалну економију и њиховог међузависног утицаја и односа.		
Исход предмета Студенти су оспособљени да анализирају комплексна питања у вези са управљањем адаптацијама на климатске промене у контексту одрживог економског развоја.		
Садржај предмета Теоријска настава Узроци и последице климатских промена; стратешки и институцијални оквир за управљање климатским променама на глобалном нивоу; ефикасно управљање ресурсима у контексту стабилизовања гасова стаклене баште; климатске промене и смањење сиромаштва; управљање адаптацијама на климатске промене; трошкови адаптације на климатске промене; трошкови смањења гасова стаклене баште; изазови преласка на нискокарбонску економију; одрживо управљање шумама у контексту смањење емисија CO2. Практична настава Израда и симулација модела процене укупног утицаја климатских промена на привреду		
Литература 1. Wolfson, R. (2011). Energy, Environment and Climate. Norton, W. W. & Company, Inc. 2. Hallegate, S. et al. (2016). Managing the Impacts of Climate Change on Poverty. 3. Wagner, G. and Weitzman, M.L. (2016). Climate Shock: The Economic Consequences of a Hotter Planet. World Bank. Washington. 4. Louise Kessler, Grantham Institute on Climate Change and the Environment, Department of Geography and Environment, London School of Economics, 2015.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 5**	**Други облици наставе: 5**
Методе извођења наставе Теоријска и практична настава, консултације,провера знања кроздва колоквијума и писмени испит.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**50**
Практична настава	**20**	усмени успит	
семинари			
колоквијуми	**20**		

ПРИЛОГ 3. Спецификације предмета код којих постоји могућност да се уведе термин ЦЕ – захтева реструктуирање курикулума.

Табела 3.1 Курикулум предмета – Енергија и окружење

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Енергија и окружење
Наставник/наставници: Штрбац Драгана, Ђатков Ђорђе
Статус предмета:
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање студената са конвенционалним енергетским постројењима и њиховим утицајем на животну средину, као и основним принципима заштите животне средине од загађења узрокованим трансформацијама енергије. Циљ је да се студенти оспособе за препознавање потенцијалних загађења у конвенционалним постројењима за трансформацију енергије и одабир система заштите.Такође, циљ је да се код студената кроз упознавање са конвенционалним ресурсима развије свест о значају неконвенционалних ресурса и алтернативне енергетике. Ова знања су основа за даље успешно студирање, праћење стручне литературе, као и разумевање неких од највећих проблема у животној средини, а која се тичу конвенционалних енергетских ресурса и енергетске ефикасности.
Исход предмета Стечена знања из проблематике експлоатације енергије и загађења животне средине. Способност препознавање потенцијалних извора загађења у конкретним системима за трансформацију енергије, као и избор адекватних система за редукцију и спречавање загађења животне средине у истим.
Садржај предмета *Теоријска настава* Уводна одређења (појам и врсте енергије; 'корисна'енергија; 'природна' енергија; енергијски ресурси; енергија и окружење; улога енергије у функционисању биолошких, друштвених и индустријских система). Енергијски загађивачи окружења (опште о конвенционалним енергијским загађивачима; термоелектране, топлане, хидроелектране енергетска постројења у индустрији; транспортна средства; урбане средине). Термичко оптерећење околине (термичко оптерећење атмосфере; термичко оптерећење водотокова; распростирање термичког оптерећења).Оптерећење околине радиоактивним зрачењем (врсте зрачења; утицај нуклеарних електрана на животну средину; радиоактивни отпад; принципи заштите од нуклеарног зрачења, акциденти у нуклеарним постројењима). *Практична настава (рачунске вежбе)* Вежбе прате тематске целине које се обрађују на теоријској настави, тако сто се студенти на једноставним рачунским примерима упознају са енергетским постројењима и њиховим утицајем на животну средину, што значајно употпуњује теоријско градиво.

Литература Драгана Штрбац, Бранка Гвозденац Урошевић, Енергија и окружење, (2011) Департман за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, ФТН, Нови Сад, скрипта, интерно издањеНови Сад, скрипта, интерно издање José Goldemberg, Oswaldo Lucon, Energy, Environment and Development (1996) Бристол, УК John Tabak, Energy and the Environment: Coal and Oil (2009) New York Peter E Hodgson, Energy, the Environment and Climate Change, (2010) Imperial College Press			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		завршни испит	
колоквијум-и			
семинар-и			

Табела 3.2 Курикулум предмета - Заштита на раду у области управљања отпадом

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Заштита на раду у области управљања отпадом
Наставник/наставници: Убавин Дејан, Вујић Горан
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета Оспособљавање студената за сагледавање целокупног система управљања отпадом са аспекта безбедности и здравља на раду. Циљ предмета је упознавање студената са аспектом заштите на раду у свим деловима система управљања отпадом од настанка, преко сакупљања, транспорта, претовара, рециклаже, енергетког искоришћења до коначног одлагања отпада. У циљу обезбеђивања безбедног радног места и смањења професионалне изложености неповољним утицајима проблематика заштите на раду реализује се кроз анализу оперативних поступака, избор заштитне опреме и оптимизацију организације рада.
Исход предмета Студенти стичу потребна знања за разумевање специфичности проблематике управљања отпадом како би могли да изаберу оптимална решења у домену заштите на раду у свим сегментима система управљања отпадом. Стеченим знањима студент треба да буде у могућности да спроводи законске прописе, указује на могућа унапређења услова рада и смањење ризика од професионалне изложености негативним утицајима у области управљања чврстим отпадом
Садржај предмета *Теоријска настава*

Појам отпада, врсте отпада, састав комуналног отпада, својства комуналног отпада, Национална и ЕУ законска регулатива у области управљања отпадом, систем управљања отпадом, планови управљања отпадом. Аспекти заштите на раду у сегментима управљања отпадом: Генерисање и сакупљање отпада, опрема за транспорт отпада, постројења за сепарацију отпада, поступци рециклаже отпада, сагоревање комуналног отпада, механичко биолошки третман МБТ, компостирање и анаеробна дигестија комуналног отпада, депоновање комуналног отпада. Финансијске импликације управљања отпадом. Практична настава: На вежбама се детаљније обрађује градиво са предавања коришћењем софтвера за моделовање процеса и коришћењем примера из праксе у свих области управљања отпадом. Студенти се обучавају за самостално доношење одлука о избору адекватне заштитне опреме прлигођене специфичностима радног места. Кроз мониторинг радних услова, сагледавају се могућности унапређења процеса рада у области сакупљања, транспорт, третмана и одлагања отпада.
Литература Вујић,Г. и др, Управљање отпадом у земљама у развоју, (2012), Факултет техничких наука, Нови Сад Christensen, T.H., Solid Waste Technology & Management, volume 1 & 2, (2011) Wiley Publication, United Kingdom Крстић, И., Анђелковић, Б. Професионални ризик (2013) Факултет заштите на раду, Ниш Ridley, J., Channing, J. Safety at Work (2008) Butterworth-Heinemann An imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**
Методе извођења наставе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

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

Табела 3.3 Курикулум предмета – Материјали и технологије израде електронских кола

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: ОАС Енергетика, електроника и телекомуникације
Назив предмета: Материјали и технологије израде електронских кола
Наставник/наставници: Дамњановић Мирјана, Стојановић Горан
Статус предмета:
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета

Оспособити студенте за разумевање особина најчешће коришћених материјала у биомедицинском инжењерству, као и оспособити студенте за одговарајућу примену ових материјала у савременим медицинским уређајима и биомедицинском инжењерству уопште.
Исход предмета Разумевање особина и области примена најчешће коришћених материјала у биомедицинском инжењерству - могућност примене биокерамика, вештачких материјала, композита у медицини и стоматологији - способност израде електронских компоненти или система базираних на биоматеријалима уз помоћ LTCC технологије - способност израде флексибилних електронских компоненти, применом органских и неорганских материјала, за примене у биомедицинском инжењерству.
Садржај предмета *Теоријска настава* Подела (конвенционалних) електротехничких материјала и њихове особине, - основе вештачких електромагнетских материјала и могућности примене у медицини, - преглед медицинских уређаја од значаја за овај предмет - биокерамике (баријум титанат за израду ултразвучних сонди, ферити за елиминацију сметњи и шума у медицинским уређајима, суперпроводни магнети за уређај нуклеарне магнетне резонанце) - биомедицински композити - биополимери (тефлон као изолациони материјал за сонде у медицини, полимерски бежични имплант за мерење шећера у крви) - биоматеријали за кардиоваскуларну примену (Ag/AgCl за електроде) - биоматеријали за денталну примену - биоматеријали за ортопедску примену - биоматеријали за поспешивање репарације ткива - преглед постојећих технологиија фабрикације и поређење карактеристика кола и могућности примене - LTCC технологија за израду сензора у биомедицинском инжењерству, уређаја за раздвајање ћелија и израду лаб- он-цхип - PCB технологија и обука за рад са софтверима за пројектовање PCB-а - технологија флексибилних супстрата (примена инк-џет принтера за израду флексибилних имплантираних сензора).
Литература Стојановић, Г., Живанов, Љ., Материјали у електротехници, (2007) Факултет техничких наука, Нови Сад H. L. Kwok, Electronic materials (1997) PWS Publishing Company Hummel, R.E. Electronic Properties of Materials (2001) Springer, New York Живанов, Љ. и др. Материјали у електротехници : збирка решених задатака, (2007) Факултет техничких наука, Нови Сад

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**
Методе извођења наставе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

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

Табела 3.4 Курикулум предмета – Машинство у инжењерству заштите животне и радне средине

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Студијски програм: ОАС Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Машинство у инжењерству заштите животне и радне средине			
Наставник/наставници: Будак Игор, Агарски Борис			
Статус предмета:			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Стицање основних знања из области машинства са посебним нагласком на аспекте заштите животне средине.			
Исход предмета Оспособљеност за препознавање, предупређивање и санирање проблема везаних за заштиту животне средине у оквиру машинства.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Циљ, сврха и организација изучавања предмета; Системски конфликт између животне средине ипотреба цивилизације; Критичне енвироменталне области индустријске производње; Машинство и животна средина (машинска постројења, загађивањеатмосфере, отпади, бука и животно окружење, екологизација технологија); Методика вредновања утицаја активности на животнусредину; Систем енвироменталног менаџерства (сврха, порекло, увођење, функције, вредновање); Методика енвироменталногвредновања и означавања производа; ултикритеријумско вредновање оптерећењаживотне средине; Еколошке технологије исистеми будућности.			
Литература Ходолич Ј., и др. Машинство у инжењерству заштите животне средине (2005) Факултет техничких наука, Нови Сад Будак, И., и др. Означавање производа о заштити животне средине (2009) Факултет техничких наука, Нови Сад Група аутора, Рециклажа и рециклажне технологије (2001) Факултет техничких наука, Нови Сад			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		завршни испит	
колоквијум-и			
семинар-и			

Табела 3.5 Курикулум предмета – Управљање чврстим отпадом

Универзитет и факултет: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Студијски програм: ОАС			
Назив предмета: **Управљање чврстим отпадом**			
Наставник/наставници: Мирјана Ристић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7.0			
Услов: Положени сви предмети прве године, Органска хемија и Аналитичка хемија			
Циљ предмета Стицање сазнања о разним аспектима управљања чврстим отпадом. Упознавање студената са могућностима очувања људског здравља и животне средине и конзервације ограничених природних ресурса кроз искориштење и рециклирање отпадних материјала, применом инжењерских и научних принципа.			
Исход предмета Оспособљеност студента да применом интегрисаног система управљања отпадом, укључујући редукцију на извору, поновну употребу и рециклирање отпадних материјала, компостирање, спаљивање и одлагање (депоновање), обезбеди у пракси правилно поступање са комуналним отпадом и његов третман. Применом стечених знања студент ће моћи да идентификује проблеме и да их реши.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Извори и особине комуналног отпада; законска регулатива; састав отпада; физичке, хемијске и биолошке особине; руковање комуналним отпадом на извору настајања; сакупљање и транспорт; методе третмана (физичке, хемијске и биолошке); искориштење енергије из отпада и добијање корисних производа трансформацијом отпада; депоновање; хијерархија управљања отпадом; интегрисано управљање отпадом. *Практична настава* Карактеризација отпада из појединих извора, одређивање својстава отпада, анализа компоста, анализа пепела добијеног сагоревањем отпада, одређивање старости одложеног отпада испитивањем узорака са депоније, испитивање процедних вода депоније..			
Литература 1. М. Ристић, М. Вуковић, Управљање чврстим отпадом, Технологије прераде и одлагања, Технички факултет у Бору, Бор, 2006. 2. G. Tchobanoglous, F. Kreith, Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill, Inc., New York, 2002. 3. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S.A. Vigil, Integrated Solid Waste Management – Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill, Inc., New York, 1993. T4. . M. Letcher, D. A. Vallero, Waste: A Handbook for Management, Academic Press, 2011.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 3**	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, тестови, експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**15**	писмени испит	**45**

практична настава		усмени испт	
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и			

Табела 3.6 Курикулум предмета – Животна средина и загађење

Универзитет и факултет: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет
Студијски програм: ОАС
Назив предмета: Животна средина и загађење
Наставник/наставници: Татјана Ђуркић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 6.0
Услов: За похађање предмета положени испити из предмета Општа хемија 1 и Општа хемија 2
Циљ предмета Упознавање студената са основним физичко-хемијским процесима у води, ваздуху и тлу. Стицање сазнања о последицама људске активности на процесе у животној средини, о најважнијим загађујућим материјама, њиховим физичко-хемијским својствима, интеракцији са околином и последицама загађења.
Исход предмета Стицање фундаменталних знања из области заштите животне средине потребних за савлађивање стручних испита у оквиру студијског програма Инжењерство заштите животне средине. Развијање интересовања за проблеме везане за загађење животне средине и еколошке свести. Развијање комуникационих вештина током писане и усмене презентације семинарског рада.
Садржај предмета *Теоријска настава* *1. Атмосфера: Сунчево зрачење и вертикална подела атмосфере. Стратосфера, хемија озона, разградња озонског омотача. Тропосфера, хемијски састав ваздуха, извори загађења ваздуха, најважније загађујуће материје у ваздуху, последице загађења. Законска регулатива везана за заштиту ваздуха. Квалитет ваздуха у затвореним просторијама. Клима и климатске промене. 2. Хидросфера: Дистрибуција воде у природи и хемијски састав природних вода. Најважнији физичко-хемијски процеси у водама. Извори загађења воде, најважније загађујуће материје у води и последице загађења. Законска регулатива везана за заштиту вода. 3. Педосфера: Формирање и хемијски састав земљишта. Текстура, структура и профил земљишта. Физичко-хемијски процеси у земљишту. Деградација земљишта, Извори загађења земљишта, најважније загађујуће материје и њихово штетно дејство.* *Практична настава* *Лабораторијске вежбе: Анализа узорка кишнице: pH и садржај сулфата. Анализа узорка природне воде: температура, pH, кондуктивитет, алкалитет, тврдоћа, суви и жарени остатак и садржај кисеоника. Анализа узорка земљишта: текстура и садржај адсорбованих катјона. Писани и усмени семинари везани за изворе и последице загађења животне средине.*

Литература Интерна скрипта са предавања и упутства за лабораторијске вежбе П. Пфендт, "Хемија животне средине - 1. део", Завод за уџбенике, Београд, 2009. Д. Веселиновић, И. Гржетић, Ш. Ђармати, Д. Марковић: "Физичкохемијске основе заштите животне средине - књига 1: Стања и процеси у животној средини", Факултет за физичку хемију Београд, 1995. G.W. VanLoon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry – A Global Perspective", Oxford University Press, New York, 2005. S.E Manahan, “Environmental Chemistry” 10th edition, CRC Press LLC, Boca Raton, 2017.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 3**	
Методе извођења наставе теоријска настава, лабораторијске вежбе, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	**55**
практична настава	**5**	усмени испт	
колоквијум-и	**20**	.....	
семинар-и	**20**		

Табела 3.7. Курикулум предмета- Енергија и обновљиви извори енергије у руралним срединама

Универзитет и факултет: ФТН, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Енергија и обновљиви извори енергије у руралним срединама
Наставник/наставници: Ђатков др Ђорђе, Вишковић Миодраг
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: -
Циљ предмета Стицање знања о енергетским токовима у биосистемима, потенцијалима и могућностима производње и коришћења обновљивих извора енергије.
Исход предмета Знања о савременим могућностима коришћења обновљивих извора енергије у биосистемима.
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у предмет, упознавање студената са начином рада и обавезама. Енергетско стање у свету, перспективе, проблеми. Инпути енергије у пољопривреди, стање перспективе. Могућности уштеде енергије у пољопривредној производњи и преради. Енергетско билансирање пољопривредне производње. Основе економско-енергетског билансирања. Примери економско-

енергетског билансирања. Светски, ЕУ и национални програми у области енергетике, са освртом на пољопривреду. Обновљиви извори енергије, дефиниција, програми, документација. Соларана енергија у пољопривреди. Чврста биомаса, производња и коришћење у пољопривреди. Течна биомаса и биогорива друге генерације, значај за пољопривреду. Гасовита биомаса, биогас. Когенерација и тригенерација на бази биомасе. Остали видови обновљивих извора енергије и њихове примене у пољопривреди. Обновљиви извори енергије и рурални развој. Посета једном до три постројења која користе обновљиве изворе енергије..			
Литература **Мартинов, М. Предлошке за наставу у елктронској форми (Power Поинт), 2004 Факултет техничких наука, Нови Сад (Српски језик)** **Anonim, Energy and Biomass Engineering, CIGR, ASAE, 1999, American Society of Agricultural Engineering, St. Joseph (Енглески)** **Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Energie aus Biomase : Grundlagen, Techniken und Verfahren, 2001, Springer, Berlin (Енглески)** **Flaig, H. i H. Mohr, Energie aus Biomasse, 1993, Springer-Verlag, Stuttgart (Енглески)**			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Предавања, семинарски рад, практична настава, менторски рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Усмени део испита	**70**
Присуство на вежбама	**5**		
Семинарски рад	**20**		

Табела 3.8 Курикулум предмета- Глобалне климатске промене

Универзитет и факултет: Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: Дипломирани професор географије; ОАС Географија; Основне академске студије заштите животне средине (ОЗЖС); Основне академске студије хемије - контрола квалитета и управљање животном средином
Назив предмета: Глобалне климатске промене
Наставник/наставници: др Стеван Савић, ванредни професор
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: -
Циљ предмета Циљ овог предмета је да студенти стекну знања о климатским променама на планети, односно променама метеоролошких елемената и појава. Значају утицаја природних и антропогених фактора који доприносе климатским променама, као и последице по друштво и читав екосистем планете.
Исход предмета Стицање знања о процесима глобалних климатских промена, методама проучавања климатских промена у периоду инструменталног мерења и предикције климатских кретања у будућности, као

и сазнавање о мерама ублажавања последица по друштво и животну средину. Истовемено, студенти ће стећи знања која ће их оспособити да надограђују истраживачке способности из климатологије на студијама вишег нивоа (мастер и докторске студије).

Садржај предмета

Теоријска настава

Упознавање са термином климатских промена

Представљање фактора који утичу на климатске промене

Представљање климатских промена од почетка инструменталног мерења до данас

Упознавање са могућим сценаријима климатских промена током XXI века

Последице климатских промена

Упознавање студената са активностима које човек предузима у циљу стабилизовања климатских промена

Практична настава

Упознавање са основама креирања базе података и анализама података измереним на метеоролошким станицама или непосредно на терену

Анализа метеоролошких вредности и опис добијених резултата (сваки студент добија базу података коју анализира и представља резултате).

Литература

1. Дуцић, В., Радовановић, М. 2005. Клима Србије. Завод за уџбенике и наставна средстава, Београд: 212 стр.

2. Šegota, T., Filipčić, A. 1996. Klimatologija za geografe. Školska knjiga, Zagreb: 460 pp.

3. Unger, J., Savić, S., Gal, T., Milošević, D. 2014. Urban climate and monitoring network system in Central European cities. PMF, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad: 101 pp.

4. Grupa autora 2014. Guideline – On climate change adaptation and risk assessment in the Danube macro-region. PMF, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad: 103 pp.

5. Ana Frank, Albert Ruman 2013. Selection of representative sites for an urban temperature monitoring network in Novi Sad (Serbia) – Micrometeorology study. Dufferin Research Ltd, Novi Sad: 55 pp.

6. Houghton, D.D. 2002. Introduction to climate change: Lecture notes for meteorologists. World Meteorological Organization, no. 926, Geneva, Swityerland: 131 pp.

7. Houghton, J. 2006. Global Warming – The Complete Briefing. Cambridge University Press, Cambridge: 382 pp.

8. Ochoa, G., Hoffman, J., Tin, T. 2005. Climate: The force that shape our World – and the life on Earth. Rodale International Ltd., London: 288 pp.

Број часова активне наставе 4 (60)	**Теоријска настава: 4 (45)**	**Практична настава: 1 (15)**

Методе извођења наставе

Фронтална настава путем мултимедијалних презентација; Метод разговора.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени део испита	
Практична настава	**5**	Усмени део испита	**45**
колоквијум	**40**		

Семинар	**5**		

Табела 3.9 Курикулум предмета- Прилагођавање климатским променама

Универзитет и факултет: Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: Основне академске студије УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА У ГРАДИТЕЉСТВУ
Назив предмета: Прилагођавање климатским променама
Наставник/наставници: Борислава Благојевић, Славиша Р. Трајковић, Милица В. Марковић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: -
Циљ предмета Оспособљавање студената да разумеју постојеће проблеме у вези са измењеним климатским условима, узроковану антропогеним утицајима, као и улогу коју имају поступци и мере прилагођавања као оговор на ове проблеме.
Исход предмета Оспособљавање студената да по завршетку студија могу успешно применити стечена знања и вештине у управљању мерама и поступцима који се предузимају ради спречавања, ублажавања и отклањања последица измењених климатских услова.
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Основе климатских промена и прилагођавање на измењене климатске услове. 2. Хидролошки и угљенички циклус, гасови са ефектом стаклене баште, осетљивост климе. Климатске пројекције и сценарија. 3. Прилагођавање и ублажавање последица. 4. Рањивост, отпорност и способност прилагођавања у еколошким и друштвеним системима. 5. Прилагођавање и правичан развој. 6. Утицај измењених климатских услова у различитим секторима и мере прилагођавања: водни ресурси и безбедност воде; јавно здравље; пољопривреда; енергетика; саобраћај; биодиверзитет. (6) 7. Климатски утицаји и угроженост у урбаним системима. 8. Процена осетљивости урбаних средина и механизми прилагођавања. 9. Планирање прилагођавања на измењене климатске услове у урбаним срединама. 10. Управљање спровођењем програма и мера прилагођавања на глобалном и националном нивоу. (4) 11. Национални оквир за борбу против климатских промена и смањење ризика од катастрофа. (4) 12. Финасирање и надгледање прилагођавања на измењене климатске услове. *Практична настава* Израда семинарских радова из области изложенх на теоријској настави, презентација карактеристичних примера прилагођавању измењеним климатским условима на територији Републике Србије, теренска настава.

Литература Дуцић В., Радовановић М. (2005): Клима Србије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. Приручник за обуку цивилног сектора у ситуацијама природних катастрофа (2018), ERASMUS+ Пројекат "NatRisk", Грађевинско-архитектонски факултет Ниш, 2018. IPCC (2013): Summary for Policymakers, Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Joseph L. Blast (2010): Seven Theories of Climate Change, The Heartland Institute. Секулић, Г., Димовић, Д., Калмар, З., Јовић, К. Тодоровић, Н. (2012). Процена рањивости на климатске промене – Србија-. WWF (Светски фонд за природу), Центар за унапређење животне средине		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава: 2 (30)**
Методе извођења наставе Предавања, практична настава, теренска настава, консултације, семинарски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени део испита	
Практична настава	**5**	Усмени део испита	**30**
Семинар	**20**		
колоквијум	**40**		

Табела 3.10 Курикулум предмета- Биотехнолошки процеси

Универзитет и факултет: Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: Основне академске студије, Биохемијско инжењерство и биотехнологија
Назив предмета: Биотехнолошки процеси
Наставник/наставници: проф. др Љиљана Мојовић, доц. др Александра Ђукић Вуковић
Статус предмета: обавезан
Број ЕСПБ: 5
Услов: Одслушани предмети Биохемија и Микробиологија
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти науче принципе и прорачуне кинетике и услова гајења и третмана микроорганизама којима се постижу оптимални метаболички и генетички услови за одређене практичне намене. Усвајањем ових принципа, прорачуна и техника студенти ће се оспособити да изаберу одговарајући микроорганизам и конципирају стратегију његовог технолошког и генетичког побољшања, као и да изаберу одговарајуће технолошке параметре и биореакторско решење у циљу производње биомасе, одређених метаболита и биљног или животињског ћелијског ткива.
Исход предмета Усвајање принципа, прорачуна и техника који се користе у биотехнолошким процесима. Студенти ће се оспособити да изаберу одговарајући микроорганизам и конципирају стратегију његовог технолошког и генетичког побољшања, као и да изаберу одговарајуће технолошке параметре и

биореакторско решење у циљу оптималне производње биомасе, одређених метаболита и биљног или животињског ћелијског ткива.			
Садржај предмета *Теоријска настава* У предмету се изучавају методе и кинетички аспекти гајења, раста, технике повећања производности микроорганизама и имобилизације ћелија микроорганизама (бактерије, анималне ћелије, биљне ћелије) ради коришћења у различитим биотехнолошким поступцима. Предмет је базиран на предавањима и рачунским примерима. Рачунски примери обухватају прорачуне из кинетика рста и микробиолошке производње у различитим условима, режимима гајења и реакторским решењима. *Практична настава* Практичну наставу чине лабораторијске вежбе и рачунски примери.			
Литература Љиљана Мојовић, Биохемијско инжењерство, ТМФ, Београд, 2006. Michael L. Shuler, Fikret Kargi, Bioprocess engineering, Basic concepts, sec. edition. 2002, PHI, India Марица Ракин, Љиљана Мојовић, Биохемијско инжењерство, Збирка решених задатака са теоријским основама, ТМФ, Београд, 2009.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава: 2 (30)**	
Методе извођења наставе Усмена предавања, лабораторијске вежбе, рачунски задаци и различити биохемијски и кинетички прорачуни			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени део испита	**50**
Практична настава	**/**	Усмени део испита	**/**
Семинар	**15**		
колоквијум	**30**		

Табела 3.11 Курикулум предмета- Основи биопроцесног инжењерства

Универзитет и факултет: Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: Основне академске студије, Биохемијско инжењерство и биотехнологија и Инжењрство заштите животне средине
Назив предмета: Основи биопроцесног инжењерства
Наставник/наставници: проф. др Драган Повреновић
Статус предмета: обавезан
Број ЕСПБ: 4
Услов: Техничка физика 2, Општа хемија 2, Термодинамика, Микробиологија
Циљ предмета Циљ је да се студенти оспособе да повезују своја стечена инжењерска знања из области технолошких операција, са фундаменталним знањима из области биохемије и микробиологије у

циљу извођења сложених и осетљивих биохемијских процеса у дисконтинуалним и континуалним биохемијским реакторима и системима за третман отпадних вода.			
Исход предмета Студенти стичу знање из области биопроцесног инжењерства потребних за вођење и пројектовање различитих технолошких процеса у које су укључени микроорганизми, од прехрамбених, биотехнолошких и фармацеутских па до процеса у области заштите животне средине.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Током курса се стиче неопходно знање о инжењерским принципима који се примењују при извођењу, праћењу и контроли биопроцеса. Уз повезивање знања које су студенти стекли о основама и кинетици биолошких процеса, посебно се изучавају технике изводјења, принципи стерилизације, феномена преноса, технике изоловања и сепарације производа биороцеса. У циљу заокруживања свих елемената извођења биопроцеса дају се основе механичких, физичко-хемијских и биолошких поступака који се могу примењивати у поступцима припреме напојне воде и пречишћавања насталих отпадних вода. *Практична настава* Решавање конкретних примера везаних за теоријску наставу, Посете индустријским погонима и показна настава			
Литература Grupa autora (Povrenović), Osnovi bioprocesnog inženjerstva, Tehnološki fakultet Leskovac, 2008 Bailez, J.E., Ollis D.F., Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd ed., Mc Graw-Hill, New York, 1987 Pauline M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, New York, 1995			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 1**	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, практична настава, тестови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	/	Писмени део испита	/
Практична настава	/	Усмени део испита	**50**
Семинар	/		
колоквијум	**50**		

Табела 3.12 Курикулум предмета- Менаџмент технолошког развоја

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини (Косовска Митровица)
Студијски програм: Технолошко инжењерство - Општа технологија, Прехрамбена технологија
Назив предмета: Менаџмент технолошког развоја
Наставник/наставници: Милутин М. Милосављевић / Љиљана Савић

Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: -		
Циљ предмета Стицање основних знања у области технолошког развоја за решавање практичних и теоријских проблема привредних организација, јавног сектора и државне управе, односно за решавање проблема анализе и управљања организационим системима у свим оним областима у којима се показало да је ефикасно користити методологију ових дисциплина. Ово подразумева овладавање мултидисциплинарним приступом као и развијање способности за креативан и тимски рад и за критичко разматрање проблема и избор погодних метода за њихово решавање. Затим, развијање вештина за коришћење савремених информационих система, софтверских пакета и других релевантних производа информационих технологија који су развијени као подршка технолошким инжењерима.		
Исход предмета Стицање знања за разумевање и бављење истраживањем, анализом, пројектовањем и имплементацијом пословних процеса и организације. Студенти се оспособљавају за примену знања за решавање конкретних питања предвиђања, планирања, организовања и управљања динамиком промена технологије, технолошких система, процеса и операција у пракси.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Менаџмент технологије; Технологија и организација; Стратешки менаџмент технологије са моделима и методама подршке; Оперативни менаџмент технологије са моделима и методама подршке; Компоненте процеса и операција; Трансфер технологије; Глобализација и технолошка кооперација; Глобалне технолошке стратегије. *Практична настава* Анализа примера примене и решавање задатака применом различитих метода из области менаџмента технологије и развоја: Технолошко предвиђање –Delfi, Pattern, Brainstorming; Индикатори перформанси технологије у предузећу; Показатељи технолошког прогреса (ТП), Врсте ТП, Стопа ТП, Оцена продуктивности применом матрице циљева; Методе евалуације и селекције технологије – Метода рангирања, Метода АНР, Методе за подршку иновацијама технологије у предузећу – Генерисање, евалуација и имплементација идеја. Практична настава обухвата: решавање задатака коришћењем софтвера, примену метода у домаћим предузећима – израду семинарских радова, као и радионице које студентима омогућавају да кроз тимски рад савладају градиво обухваћено предметом.		
Литература 1. Леви Јакшић М: Менаџмет технологије и развоја, Чигоја штампа,Београд, 2010. 2. Леви Јакшић М., Маринковић С., Петковић Ј.: Менаџмент иновација и технолошког развоја, ФОН, Београд,2012. 3. Леви Јакшић М., Маринковић С., Обрадовић Ј: ПЦ Технологија, едукативни софтвер, Београд, 2005. 4. С. Вујовић, Основи финансијског менанџмента, Мегатренд универзитет примењених наука, Београд, 2005. 5. T. Daim, J. Kim, K. Phan, Research and Development Management: Technology Journey through Analysis, Forecasting and Decision Making (Science, Technology and Innovation Studies), 1st ed. 2017 Edition, Kindle Edition		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**
Методе извођења наставе		

Предавања и вежбе са анализирањем практичних случајева у привреди, јавном сектору и државној управи.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Писмени део испита	**20**
Практична настава	**30**	Усмени део испита	**10**
Семинар	**/**		
колоквијум	**30**		

Табела 3.13 Курикулум предмета- Биоклиматско и енергетски ефикасно пројектовање

Универзитет и факултет: Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ИАС Архитектура
Назив предмета: Биоклиматско и енергетски ефикасно пројектовање
Наставник/наставници: Миомир С. Васов
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 3
Услов: Положени предмети из претходних семестара у области синтезног пројекта и изборног предмета уз синтезни пројекат
Циљ предмета Циљ предмета је да студент стечена знања из области пројектовања стамбених, јавних и привредних зграда, односно области урбанистичког планирања и пројектовања, синтетизује са претходно стеченим знањима из биоклиматске архитектуре и енергетске ефикасности. Методолошки оквир за целовит и свеобухватан приступ пројектовању са циљем интегрисања знања из појединачних архитектонских дисциплина при проучавању и артикулисању архитектонског простора и архитектонских објеката као целине.
Исход предмета Оспособљавање студената за самосталан рад, на симулираном задатку-синтезном пројекту, током архитектонско-пројектантског процеса као свеобухватно-вишекритеријумског поступка. Стицање сазнања о динамици и садржају пројектантских активности, као и о међусобној кординацији појединих аспеката (биолкиматског и енергетски ефикасног пројектовања) у процесу архитектонског пројектовања. Владање методологијом истраживачког рада у садејству са стеченим претходним знањем и вештинама у решавању комплексних пројектантских проблема на начин близак савременој архитектонској пракси.
Садржај предмета *Теоријска настава (2+0):* 1. Упознавање студената са концептом истраживања у оквиру изборног предмета уз синтезни пројекат, начином организације предмета, обавезном и допунском литературом, као и са обавезама и правима студената на предмету. 2. Упознавање са одабраним синтезним пројектом-задатком и формулисаним пројектним програмом. 3. Усвајање области, обима и садржаја истраживачког дела пројекта (прелиминарна верзија).

4. Усвајање аналитичког процеса, интегративног приступа и метода конципирања решења са аспекта биоклиматског и енергетски ефикасног пројектовања уз синтезни пројекат.
5. Анализа потенцијала за примену елемената биоклиматског и енергетски ефикасног пројектовања.
6. Анализа специфичних елемената и њихово прилагођавање постављеном задатку.
7. Одређивање елемената за програмско-контекстуални аспект решења.
8. Дефинисања обима интеграције одабраних елемената биоклиматског и енергетски ефикасног пројектовања у иницијални концепт синтезног решења.
9. Прелиминарни концепт интегративно-синтезног решења (варијанте).
10. Разрада концепта интегративног решења.
11. Разрада концепта интегративног решења.
12. Синтеза концептуалних ставова, варијанти решења и усаглашавање са задатим критеријумима.
13. Усвајање интегративно-синтезног решења и критичка евалуација.
14. Презентација и вредновање интегративног решења у синтезни пројекат.
15. Финализирање истраживачког дела пројкета.

Практична настава (0+1):

1) Уводни час/вежбање-организација практичне наставе и верификација радних тимова; 2) Разматрање и анализа примарног задатка синтезног пројекта-методолошки приступ; 3) Утврђивање потенцијала и оправданости примене елемената биоклиматског и енергетски ефикасносг пројектовања; 4) Контекстуална анализа-сагледавање утицајних фактора; 5) Прилагођавање теме истраживачког рада аспектима изборног предмета уз синтезни пројекат; 6) Разрада и консултације; 7) Пресек стања; 8-10) Разрада и консултације; 11-13) Презентација и консултације; 14), Презентација и корекције; 15) Завршна разматрања за синтезу интегративног решења са финалну верзију синтезног пројекта.

Литература

1. Релевантни стручни часописи (*Architectural Review, L'Architecture d'Aujourd'hui, Detail, DBZ*...) и сл.
2. Адекватни часописи са *KoBSON* листе.
3. Селективни избор мстер радова из области истраживачког дела пројекта (изборни део синтезног).

Ужа литература се дефинише на основу изабране области и теме истраживања изборног предмета.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе

Предавања: Дескриптивна метода, интерактивна дискусија, метода анализе и синтезе уз примену аудиовизуелних средстава, са посебним освртом на област коју уже дефинише изборни предмет уз одабрани синтезни задатка.

Вежбе: Интерактивни рад, панел дискусија, анализа студије случаја и примера добре праксе. Самостални рад или рад у малим групама уз консултације и помоћ наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени део испита	**/**
Практична настава	**10**	Усмени део испита (презентација рада)	**30**
Семестрални рад/елаборат	**55**		

Табела 3.14 Курикулум предмета – Еколошко право

Универзитет и факултет: Универзитет у Београду, Правни факултет
Студијски програм: МАС, Јавно-правни модул, Еколошко-правни под-модул
Назив предмета: Еколошко право
Наставник/наставници: Стеван Лилић, Мирјана Дреновак Ивановић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 20
Услов: -
Циљ предмета Курс има за циљ стицање продубљеног знања и разумевања процеса настанка, развоја и промена у еколошком праву, изучавање појмова и принципа еколошког права, упознавање са међународним и националним изворима еколошког права, упознавање са правним актима Европске уније у области еколошког права и процесом хармонизације нашег права са правом Европске уније у области еколошког права, стицање општег знања о еколошкој политици, развијање способности за разумевање личне улоге појединца у даљем току развоја еколошког права.
Исход предмета Кандидат треба да досегне такав ниво знања и вештине која му омогућава да самостално критички разматра проблематику еколошког права и предузима оригинално истраживање.
Садржај предмета *1. Уводна и основна питања заштите животне средине;* *2. Начела права заштите животне средине;* *3. Извори еколошког права у правном поретку Србије;* *4. Заштита неких делова животне средине у правном поретку Србије;* *5. Правна заштита у еколошким управним стварима;* *6. Грађанскоправна заштита животне средине као инструмент остваривања начела превентивности;* *7. Систем еколошких деликата и врсте прекршајних санкција;* *8. Пракса прекршајних судова у области животне средине у државама чланицама Европске уније;* *9. Еколошка кривична дела;* *10. Интегрисано спречавање и контрола заштите животне средине;* *11. Процена утицаја на животну средину;* *12. Стратешка процена утицаја на животну средину;* *13. Правни оквир издавања одобрења и услова за намерно увођење у животну средину генетички модификованих организама;* *14. Правни оквир заштите биолошке разноврсности (биодиверзитете);* *15. Уједињене нације и заштита животне средине;* *16. Савет Европе и заштита животне средине;* *17. Климатске промене у међународном и европском праву;* *18. Систем трговине емисијама гасова с ефектом стаклене баште на међународном и на нивоу Европске уније.*

Литература

Основна:

Еколошко право (reader), приредили проф. др Стеван Лилић, доц. др Мирјана Дреновак Ивановић, Правни факултет Београд, Београд, 2014.

Додатна:

Стеван Лилић, Еколошко право, Правни факултет Универзитета у Београду, Београд, 2014.

Дејан Миленковић, Збирка прописа из области заштите животне средине, Службени гласник, Београд, 2006.

Д. Кавран, Г. Петковић (уредници), Зборник радова Право и животна средина, Београд, 1997.

Милош Стопић, Невена Дичић, Јована Зорић, Правци заштите животне средине у Србији, Београдски центар за људска права, Београд, 2009.

Милош Стопић, Јована Зорић, Право на здраву животну средину у пракси Европског суда за људска права, Београдски центар за људска права, Београд, 2009.

Стеван Лилић, Инструменти еколошке правде, Међународна научна конференција "Екологија и право", Зборник сажетака, Правни факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2011, стр. 4-5.

Мирјана Дреновак Ивановић, Укључивање јавности у формулисање политике климатских промена, у тематском зборнику радова „Климатске промене – правни и економски изазови“, Правни факултет Универзитета у Београду, 2011, стр. 157-171.

Мирјана Дреновак Ивановић, Улога рокова у процени утицаја на животну средину, „Екологија и право“, Правни факултет Универзитета у Нишу, 2011, стр. 71-86.

Мирјана Дреновак Ивановић, Правни оквир заштите биолошке разноврсности (биодиверзитета), Правни живот, 2011, стр. 625-640.

Страна литература по избору:

E. Fisher, B. Lange, E. Scotford, Environmental law (text, cases and materials), Oxford University Press, 2013.

Sanja Bogojević, Emissions Trading Schemes, Hart Publishing, 2013.

Philippe Sands, et al., Principles of International Environmental Law, Cambridge University Press, 2012.

Stuart Bell, Donald McGillivray, Environmental Law, Oxford University Press, 2008.

Patrycja Dabrowska, EU Governance of GMOs, Oxford, Hart Publishing, 2010.

Wilfried Erbguth, Sabine Schlacke, Umweltrecht, Nomos, 2008.

Chantal Cans, Philippe Billet, Code de l’environnement, Dalloz, Paris, 2008.

Sanja Bogojevic, Ending the Honeymoon: Deconstructing Emissions Trading Discourses, Journal of Environmental Law, No. 21, 443-463.

Mirjana Drenovak Ivanović, Implementation of the Aarhus Convention in Serbia, European Energy and Environmental Law Review, Kluwer Law International, 2011, str. 58-71.

N de Sadeleer, Environmental Principles: From Political Slogans to Legal Rules, Oxford University Press, 2002.

Code de l'environment, edition 2014, Dalloz, 2014.

Правни извори:

Закон о потврђивању Конвенције о доступности информација, учешћу јавности у доношењу у одлука и праву на правну заштиту у питањима животне средине, (СгРС, бр. 38/09)

Национални програм заштите животне средине (СгРС, бр. 12/10) Закон о потврђивању Кјото протокола уз Оквирну конвенцију Уједињених нација о промени климе (СгРС, бр. 88/07) Закон о заштити животне средине (СгРС, бр. 135/04) Закон о изменама и допунама Закона о заштити животне средине, (СгРС, бр. 36/09) Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину (СгРС, бр. 88/10) Закон о процени утицаја на животну средину (СгРС, бр. 135/04) Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине (СгРС, бр. 135/04)			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 3**	
Методе извођења наставе теоријска настава, лабораторијске вежбе, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**20**	писмени испит	
практична настава		усмени испт	60
колоквијум-и		.....	
семинар-и	**20**		

Табела 3.15 Курикулум предмета – Управљање отпадом 2

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс, Заштита животне средине
Студијски програм: МАС
Назив предмета: Управљање отпадом 2
Наставник/наставници: Дуња Прокић, Мира Пуцаревић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 9.0
Услов: -
Циљ предмета Циљ предмета Управљање отпадом јесте упознавање студената са комуналним и индустијским процесима и настајањем отпадних материја у њима, интегралном управљању отпадом, као и са валоризацијом отпада као материјалног и енергетског потенцијала.
Исход предмета Након савладавања материје предвиђене у оквиру материје студенти ће бити оспособљени да идентификују врсте отпада који настаје у комуналним и индустријским процесима и да га адекватно третирају како би минимизовали његов утицај на животну средину, као и да анализирају утицај отпада на екстракцију ресурса и као потенцијала за употребу као алтернативног горива
Садржај предмета *Теоријска настава* Процеси и отпадне материје; Карактеризација и класификација отпада; Управљање неопасним, инертним и опасним отпадом; Методе третмана према карактеристикама отпада; Програми

минимизације отпада; Концепт чистије производње и чистијих технологија; Индикатори за отпад, Локални планови управљања отпадом; Регионални планови управљања отпадом; Планови управљања отпадом на нивоу предузећа Аналлиза животног циклуса отпада; ЛЦА и систем управљања чврстим комуналним отпадом; Постојеће ЛЦА методе за евалуацију система управљања отпадом; Модели за евалуацију система управљања отпадом; Оцењивање утицаја животног циклуса – индикаторски приступ. *Практична настава* Дискутовање добрих и лоших примера управљања отпадом, израда катастара и планова управљања отпадом, примена IWM 2софтвера при избору опције управљања отпадом.			
Литература Г.Вујић, и др.. Управљање отпдом у земљама у развоју, Издавач :ФТН, Нови Сад 2012, ИСБН 978-86-7892-411-8 2. Ристић М., Управљање чврстим отпадом:технологија прераде и одлагања чврстог отпада, Бор, Технички факултет, (2006) ИСБН 86-80987-4 3. Х.Стевановић-Чарапина, А.Јововић, Степанов Ј., Анализа животног циклуса, (Life Cycle Assessment) као инструмент у стратешком планирању отпада , ISBN 978-86-87785-26-7 Издавач: Универзитет ЕДУКОНС, монографија 4. Wagner, Bernd, Enzler, Stefan: Material Flow Management: Improving Cost and Efficiency and Environmental Performance, Springer, 2006. 5. Brunner PH :Practical Handbook of Material flow analysis ,Lewis Publishers, USA , 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 3**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Предавања, анализа података из практичних примера и литературе, јавне презентације семинарских радова			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испт	
колоквијум-и	**10**	.....	
семинар-и	**40**		

Табела 3.16 Курикулум предмета – Регулатива и економија ефикасних градова

Универзитет и факултет: Архитектонски факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: САС, Енергетски ефикасна и зелена архитектура
Назив предмета: Регулатива и економија ефикасних градова
Наставник/наставници: Милош П. Гашић, Ана П. Радивојевић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 3.0
Услов: -
Циљ предмета

Упознавање студената са економским ефектима које примена европске и домаће регулативе из домена енергетски ефикасне градње има на процес пројектовања и грађења, као и са специфичностима градског земљишта као ресурса и тржишта некретнина и разликама у погодности градских локација. Упознавање студената са методима и техникама анализе трошкова пројекта, инвестиционих и експлоатационих, и специфичностима пројеката за енергетски ефикасну архитектуру. На основу таквог увода, студенти треба лакше да овладају и вештинама процене тражње за некретнинама и градским земљиштем, као и анализирања исплативости различитих врсти пројеката у архитектури.		
Исход предмета Очекује се да студенти након курса буду довољно упознати са појмовима и механизмима у студији трошкова пројеката, како би били у стању да самостално изврше: процену вредности некретнине и градског земљишта, изврше избор оптималне интервенције и/или пројекта, прикажу остварене економске параметре, и протумаче резултате тако да се може донети заснована одлука о пројекту или интервенцијитражње за некретнинама, процену вредности градског земљишта, и анализу исплативости грађевинског пројекта.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Регулатива из области енергетски ефикасних зграда. Имплементација европске директиве о енергетским перформансама зграда у домаће прописе, и утицај на економски аспект грађења. Трошкови пројекта – подела на инвестиционе и експлоатационе, са потподелама. Носиоци трошкова, учесници у пројекту и њихови међуодноси. Инвестиције и инвестиционо одлучивање. Пројектно финансирање. Методи и технике анализе трошкова и добити на пројектима. Трошкови и добити код енергетски ефикасних зграда Практична настава Израда студије трошкова века употребе за пројекат енергетски ефикасне зграде. 1. Опис пројекта 2. Формирање пројектних решења за анализу 3. Улазни параметри за анализу 4. Анализа трошкова 5. Анализа века употребе 6. Анализа сензитивности 7. Закључак и одлука о пројект		
Литература 1. DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast) 2. Правилник о енергетској ефикасности зграда (Сл.гласник РС 61/2011) 3. Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда (Сл.гласник РС, 61/2011) 4. European Commision (2014), "Guide to Cost Benefit Analysis of investment projects", EU. 5. Kindle Edition (2010), "Green Building: Project Planning&Cost Estimating, 3rd Edition", John Wiley&Son		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе			
Интерактивна настава, са уводним излагањем и заједничком анализом примера, уз активно учешће студената. Тестови - решавање практичних задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**30**	писмени испит	**40**
практична настава		усмени испт	
колоквијум-и	**10+20**	.....	

Табела 3.17 Курикулум предмета – Индустријска хемија – најбоље расположиве технике

Универзитет и факултет: Хемијски факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ОАС, Хемија животне средине
Назив предмета: Индустријска хемија – најбоље расположиве технике
Наставник/наставници: Горан Роглић, Ксенија Стојановић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 7.0
Услов: -
Циљ предмета Циљ предмета је да се студент упозна са најважнијим индустријским процесима у хемијској индустрији њиховим утицајем као и са најбољим расположивим техникама за смањење штетног утицаја по животну средину.
Исход предмета Студент је оспособљен за анализу хемијске индустрије са аспекта утицаја на животну средину.
Садржај предмета Предавања 5 поена (4 часа недељно) 1. Хемијска индустрија (економски и правни аспекти). 2. Извори загађења воде и технике за контролу загађења воде у индустрији. 3. Извори загађења ваздуха и технике за контролу загађења ваздуха у индустрији. 4. Горива и прерада горива. 5. Индустријски гасови. 6. Неорганске киселине. 7. Металуршки процеси. 8. Органска хемијска индустрија: хемикалије добијене из метана, етена и пропена. 9. Органска хемијска индустрија: хемикалије добијене из ароматичних угљоводоника. 10. Пластичне масе. 11. Биотехнолошки процеси (микробиолошки процеси) 12. Биотехнолошки процеси (примена ензима у индустрији) Лабораторијске вежбе: 10 поена (3 часа недељно)

Програм рада:

1. Добијање елемената.
2. Добијање легура.
3. Добијање стакла.
4. Добијање пигмената.
5. Добијање пластичних маса и њихово испитивање.
6. Гранулометријска анализа.
7. Одређивање тврдоће воде и омекшавање воде.
8. Одређивање хемијске потрошње кисеоника.
9. Одређивање тачке омекшавања по методи прстен-кугла.
10. Одређивање садржаја масних супстанци екстракцијом по Сокслету (Соххлет).
11. Одређивање јодног броја.
12. Одређивање садржаја воде методом дестилације по Дин-Штарку (Deam-Stark)
13. Анализа течних мазива и уља: тачка паљења и вискозност
14. Анализа горива дестилацијом по Енглеру
15. Одређивање групног састава и гасно-хроматофрафска анализа n-алкана у нафти, дизел гориву, минералним моторним уљима и уљима за ложење.

Основна литература

1. D. Vitorović: Hemijska tehnologija, Naučna knjiga, Beograd, 1990, 449 str, ISBN 86-23-22021-2, Odabrani delovi.
2. G. Roglić: Osnove tehnoloških procesa u industrijskoj hemiji, Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet, Beograd, 2017, 275 str, ISBN 978-86-7220-090-4, Odabrani delovi.
3. G. Roglić: Interne skripte, 2005.
4. M. B. Hocking: Handbook of Chemical Technology and Pollution Control, Elsevier Science & Technology Books, 2006.

Помоћна литература:

1. P. Pfendt, K. Stojanović, A. Mihajlidi-Zelić, D. Relić: Praktikum iz industrijske hemije sa radnom sveskom, Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet, Beograd, 2015, 139 str., ISBN 978-86-7220-047-8.
2. http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 1**	**Практична настава: 1**

Методе извођења наставе

Предавања, лабораторијске вежбе и колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**15**	писмени испит	**65**
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**20**		

Табела 3.18 Курикулум предмета – Организација производње

Универзитет и факултет: Технолошки факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ОАС, Технолошко инжењерство
Назив предмета: Организација производње

Наставник/наставници: Ивана Младеновић-Ранисављевић			
Статус предмета: Обавезан за студијски програм			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: нема			
Циљ предмета Стицање знања за успешно организовање процеса производње, као и за проналажење оптималних одговора на питања за кога, шта, како и када произвести одређени производ.			
Исход предмета На основу савладаних наставних садржаја студент зна у чему је суштина и значај производње и како је треба организовати да би била у складу са потребама корисника производа.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни типови и карактеристике производње. Производна функција. Организациона структура производње. Систем управљања производњом. Планирање производње и контрола квалитета. Време такта. Планирање потребног материјала према наруџбинама и предвиђањима. Распоред постројења („Лејаут“). Менаџмент одржавања производних постројења. Технике и методе организације производње. „Тојота“ производни систем и LEAN производња. Систем правовремене (JIT) производње и набавке. Визуелни менаџмент у производњи. Алати оптимизације и унапређења процеса производње (5C метода, SMED метода). Анализа ризика и фактори заштите и безбедности на производном радном месту. Модели пословне изврсности.			
Литература 1. В. Булат, Р. Бојковић, Организација производње, ИЦИМ, Крушевац, 1999. 2. D.R. Lehmann, R.S. Winer, Product Management, McGraw Hill, USA, 2005. 3. П. Милосављевић, Инжењерски менаџмент, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2015.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 60**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Интерактивна предавања уз коришћење видео презентације. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**40**
пројектни рад	**15**	усмени испит	**20**
презентација пројекта	**15**		

Табела 3.19 Курикулум предмета – Алтернативни извори енергије

Универзитет и факултет: Технолошки факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ОАС, Технолошко инжењерство
Назив предмета: Алтернативни извори енергије
Наставник/наставници: Оливера С. Стаменковић, Марија Б. Тасић, Влада Б. Вељковић
Статус предмета: обавезни за модул Еколошко инжењерство, изборни за модул Информациони системи у технолошким процесима

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студент овлада принципима примене алтернативних извора енергије, начинима конверзије енергије и развојем примене алтернативних извора енергије, предностима и недостацима њиховог коришћења и да препознају могућности за супституцију конвенционалних горива новим алтернативним горивима.

Исход предмета

Стечено знање омогућава студентима сагледавање техничких и еколошких аспеката примене алтернативних извора енергије и начина конверзије енергије. Студенти су оспособљени да препознају оптималне алтернативне изворе енергије у конкретним, реалним условима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Појам алтернативних извора енергије. Утицај на животну средину. Сунчева енергија и њена трансформација у топлотну енергију. Соларни колектори. Топлотне пумпе. Топлотни биланс и идејни прорачун. Енергија вода и њена трансформација у електричну енергију. Хидротурбине: карактеристике и категоризација. Енергија ветра. Принципи конверзије енергије ветра у електричну енергију. Снага ветроелектрана. Енергија плиме и осеке. Настајање и повећање ефекта плиме и осеке. Електране на плиму и осеку. Снага струје плиме и осеке и корисна снага. Биообновљиви извори енергије, биодизел, биоетанол, биогас. Еколошки аспекти, предности и недостаци алтернативних извора енергије.

Практична настава

Рачунске вежбе: Прорачун топлотних пумпи и соларних колектора. Прорачун снаге хидроелектране. Одређивање брзине струјања ветра. Вејбулијева расподела брзине ветра. Снага ветротурбине. Прорачун снаге струје плиме и осеке и корисне снаге.

Лабораторијске вежбе: Екстракција и карактеризација уља. Производња биодизела. Производња биоетанола.

Литература

1. О. Стаменковић, М. Тасић, В. Вељковић, Алтернативни извори енергије, Технолошки факултет, Лесковац, 2017.
2. М. Цакић, В. Вељковић, О. Стаменковић, Обновљиви енергетски ресурси, у Одрживе технологије, З. Заварго, уред., Технолошки факултет, Нови Сад, 2013.
3. Љ. Мојовић, Д. Пејин, М. Лазић (уред.), Биоетанол као гориво – стање и перспективе, Биоетанол као гориво - стање и перспективе, Технолошки факултет, Лесковац, 2007.
4. J. Twidell, T. Weir, Renewable energy resources, 2nd ed., Taylor & Francis Group, New York, 2006.

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

Методе извођења наставе

Интерактивна предавања уз коришћење видео презентација и активно учешће студената. Рачунске вежбе. Лабораторијске вежбе. Консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
активност у току рашунских и лабораторијских вежби	**5**	усмени испит	**30**

семинри	**30**		

Табела 3.20 Курикулум предмета – Енергетска ефикасност

Универзитет и факултет: Технолошки факултет, Универзитет у Нишу		
Студијски програм: ОАС, Технолошко инжењерство		
Назив предмета: Енергетска ефикасност		
Наставник/наставници: Рашковић О. Предраг		
Статус предмета: обавезни за модул Еколошко инжењерство, изборни за модул Информациони системи у технолошким процесима		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање студената са основама енергетике и индикаторима енергетске ефикасности и одрживог развоја. Термодинамичке методе за анализу и унапређење енергетске ефикасности процесних и енергетских постројења. Примена основних економских модела при процени економичности инвестиција у енергетици процесне индустрије		
Исход предмета Током курса студенти се упознају са основним аспектима енергетике, методологијом идентификације и развија стратегије за рационалну употребу енергетских извора, те методама за повећање енергетске ефикасности процесних постројења.		
Садржај предмета *Теоријска настава:* Енергетика и основни облици енергије. Енергетски ресурси. Преглед енергетских ресурса у свету и у Србији. Индикатори одрживог развоја и енергетске ефикасности. Централизовани енергетски системи. Термоелектране. Централизовани енергетски системи. Нуклеарне електране. Централизовани енергетски системи. Когенерацијска постројења. Децентрализовани енергетски ситеми. Обновљиви извори енергије. Децентрализовани енергетски ситеми. Хидроелектране. Термодинамичка и економска анализа. Ексергија, основни појмови и дефиниције. Ексергијска анализа основних термодинамичких процеса. Хемијска ексергија. Ексергијска анализа сложених система. Економска анализа енергетског система. *Практична настава:* Термодинамичка анализа процеса. Рачунски задаци. Прорачун ексергије основних термодинамичких процеса. Прорачун хемијске енергије. Енергијска и ексергијска анализа сложеног енергетског система Израда семинарског рада са темом из области анализе енергетских ресурса у свету и у Србији или из области енергетских система за производњу електричне и топлотне енергије.		
Литература 1. F. Kreith, D. Y. Goswami, Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC, 2007. 2. N. Sato, Chemical Energy and Exergy: An Introduction to Chemical Thermodynamics for Engineers, Elsevier Science; 1 edition, 2004. 3. Рашковић П, Енергетска ефикасност у процесној индустрији, интерна скрипта.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**
Методе извођења наставе Интерактивна предавања, рачунске вежбе. Консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
семинрски рад	**20**		

Табела 3.21 Курикулум предмета – Енергетска ефикасност зграда

Универзитет и факултет: Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: МАС, Грађевинарство
Назив предмета: Енергетска ефикасност зграда
Наставник/наставници: Велиборка Б. Богдановић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Знање из Грађевинских конструкција I, II и III, Грађевинских конструкција и физике зграда, Физике, Грађевинске физике, Математике и рачунарства
Циљ предмета Стицање знања о концептима и параметрима енергетски ефикасних зграда, о условима које треба да испуне поједине грађевинске конструкције и сама зграда, о концептима енергетских рехабилитација постојећих зграда и упознавање са процедурама енергетских сертификација зграда.
Исход предмета Оспособљавање за сагледавање утицаја услова локације, структура зграда и регулативе, уз примену урбанистичких. архитектонских и биоклиматских принципа, у циљу пројектовања енергетски ефикасних нових и енергетских рехабилитација постојећих зграда, уз поштовање услова комфора, као и учешће у мултидисциплинарном раду код енергетских сертификација зграда.
Садржај предмета *Теоријска настава (2+0):* 1. Енергетска ефикасност зграда-појам, условљеност, регулатива – 2 час 2. Принципи пројектовања енергетски ефикасних зграда - 4 часа 3. Енергетска ефикасност грађевинских склопова – 4 час 4. Методологија пројектовања енергетски ефикасних зграда; потребна енергија за грејање зграда – 3 часа 5. Трансмисиони топлотни губици – 3 часа 6. Вентилациони топлотни губици – 2 час 7. Топлотни добици – 2 час 8. Енергетска рехабилитација постојећих зграда – 4 часа 9. Пример елебората енергетске ефикасности зграде 1 час 10. Енергетска сертификација зграда4 часа 11. Пример Енергетског сертификата зграде – 1 час *Практична настава (0+2):* Вежбе: Семестрални рад-израда елабората енергетске ефикасности и Енергетског сертификата, на примеру конкретне зграде.
Литература

1.Велиборка Богдановић: Физика зграда-Топлотна заштита зграда, Грађевинско-архитектонски факултет Универзитета у Нишу, 2018. 2.Директиве ЕУ, Правилник о енергетској ефикасности зграда, Правилник о енергетској сертификацији зграда, 3.Стандарди из области Топлотне технике у грађевинарству. 4. Vilems, Volfgang, K. Šild, S. Dinter: Грађевинска физика 1, Грађевинска књига, 2008. 5. Ненед Милорадовић, „Термички аспекти градње кућа-историјат и перспектива“, ГК, 2009. 6.Ламбић Мирослав и остали,“Соларна енергетика, инсталације и објекти“,Србија солар,2006.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Предавања: усмено излагање са скицама и цртежима, аудиовизуелно и показно. Вежбе - семестрални радови-уз помоћ и самостално, решавањем практичних задатака на примеру конкретне зграде, студенти примењују стечена знања из материје теоријске наставе, уз проверу знања кроз дискусију и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена 70	**Завршни испит**	поена 30
активност у току предавања	**5**	писмени испит-одбрана семестралног рада	**30**
практична настава	**5**		
	15		
семестрални рад/графички рад	**45**		

Табела 3.22 Курикулум предмета – Европске пословне стратегије

Универзитет и факултет: Машински факултет, Универзитет у Нишу
Студијски програм: ОАС, Инжењерски менаџмент
Назив предмета: Европске пословне стратегије
Наставник/наставници: Нада Л. Вигњевић-Ђорђевић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета Едукација студената у правцу спознаје привредног система као својеврсног амбијента у коме се једна привреда развија, проучавање економске политике као једног од најзначајнијих подсистема привредног система, уз упознавање са појединим мерама и инструментима економске политике и акцијом државе у вези са тим. Такође ће бити разматране кључне привредно-системске одреднице и промене које се могу дешавати, било да су оне радикалне (промена система у целини) или козметичке (промене унутар система). На крају, циљ предмета ће бити и упоредна анализа савремених привредних система у Европи и свету, где ће студенти научити да објасне и класификују различите привредне системе на основу њихових специфичности. Као и основе привредног система и економске политике са посебним нагласком на специфичности истих у Републици Србији.
Исход предмета

Владање категоријалним апаратом привредних система и економске политике; коришћење системског приступа; ваљано тумачење употребе инструмената и мера економске политике, као и предвиђање ефеката њиховог деловања; идентификација привредно-системских промена и предвиђање њихових ефеката; критичка анализа економских проблема и детерминанти уз адекватан избор могућих политика за превазилажњење тих проблема.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. Појам и значај привредног система за привредни развој. 2. Елементи и промене привредног система. 3. Економска политика као најзначајнији део координационог подсистема. 4. Циљеви, инструменти и мере економске политике. 5. Варијанте економске политике. 6. Упоредна анализа и класификација привредних система. *Практична настава:* Анализа промене привредног система у Републици Србији. Анализа мера појединих политика са посебним освртом на њихове ефекте у Републици Србији. Анализа мера и ефеката појединих варијанти економске политике. Компаративни преглед привредних система у Европи и свету.			
Литература 1. Вигњевић Ђорђевић Н., Бојовић П., Јавне финансије – право, институције, системи, политике, Финеграф, Београд, 2010. 2. Бајец Ј., Јоксимовић Љ., Савремени привредни системи, Економски факултет Београд, 2002.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Поред основних теоријских објашњења која ће се радити на предавањима, предлаже се и практичан рад, на коме ће студенти на часовима вежби самостално анализирати елементе привредних система појединачно. Посебно ће бити анализиране различите могућности употребе економске политике као практичног деловања државе у појединим ситуацијама. Кроз презентације, дискусије и студије случајева, анализираће се различити утицаји привредих система на привредни развој конкретних националних економија, а такође ће бити проучавани и конкретни потези економске политике и циљеви који би њима требало да се постигну као и негативне промене и експерименти у привредном систему (посебно на примеру Србије).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
домаћи задаци			
колоквијуми	**50**		

Табела 3.23 Курикулум предмета – Савремена уметност и дизајн

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Архитектура
Назив предмета: Савремена уметност и дизајн
Наставник/наставници: Звонко Н. Павличић
Статус предмета: обавезни

Број ЕСПБ: 2

Услов: Положен испит из предмета Историја модерне уметности и дизајна

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти добију основне податке о савременој уметности и дизајну уопште, као и њиховом везом са архитектуром. Студенти ће бити упознати са основним појмовима и концептима, што ће им помоћи у промишљању о уметности, дизајну и култури уопште, те у том смислу и архитектуре. Важно је да студенти запазе ширину оквира тема и форми у којима се уметност и дизајн данас крећу, као и да уоче њихове међусобне везе и интердисциплинарност. Значајан циљ наставе је да се студентима из простора савремене уметности дају подстицаји који би им могли бити од користи при похађању наставе у другим образовним дисциплинама.

Исход предмета

Студенти ће стећи знања о уметности и дизајну данас, што ће их додатно заинтересовати за феноменологију савременог грађења и омогућити им да развију стручну компетентност за сагледавање различитих развојних процеса у актуелном градитељству.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет се бави прегледом модерне уметности и дизајна од педесетих година двадесетог века до почетка трећег миленијума. Истражује даљу генезу развоја апстрактне уметности и различитих уметничких пракси у двадесетом веку, модернизам, послератне тенденције, неоавангарду, нови функционализам, антидизајн, постмодернизам до концептуалних исказивања и нове уметничке праксе, као и развој дизајна у истом временском распону. Савремена уметност и дизајн и њихов однос са масовном културом. Разрађују се питања ликовног уметничког дела, функције уметности и дизајна, везе ликовне уметности, њене теорије и праксе, однос између различитих уметности, њихове споне са савременом архитектуром.

Литература

- Arnason, H.H. (2008) Istorija moderne umetnosti, Orion Art, Beograd.
- Fiel Š. i P. (2006) Design 20. veka, Teschen, IPS Media, Beograd.
- Kloc, H. (1995) Umetnost u XX veku: Moderna – Postmoderna-Druga moderna, Novi Sad.
- Dorfles, Đ. (1994) Uvod u dizajn-Jezik i istorija serijske proizvodnje, Svetovi, Novi Sad.
- Woodham J. M. (1997) Twentieth-Century Design, Oxford University Press, London.
- Grupa autora, (1972) Posle 45, Umjetnost našeg vremena, Beograd-Zagreb-Ljubljana.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 1**	**Практична настава:**

Методе извођења наставе

Настава се одвија ex cathedra, уз визуелну презентацију, према предвиђеним тематским јединицама које су хронолошког редоследа. Предавања укључују више видова наставе: анализа случаја, интерактивна комуникација и дискусија на тему, задаци. Дискусије имају за циљ активно укључивање свих студената чији је задатак да критички оцене изложени материјал. Део наставе су консултације са студентима у вези израде семестралног рада, упознавање са литературом идр. Предвиђа се могућност организовања гостујућих предавања реномираних уметника, дизајнера, као и посете репрезентативним изложбама. Стимулише се индивидуалан рад студената и њихово интересовање за истраживања и вербално-писано изражавање. Студенти од предложених тема бирају проблемске јединице и интерпретирају их.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**60**

практична настава		усмени испит	
колоквијуми	**30**		
семинарски рад			

Табела 3.24 Курикулум предмета – Пројектовање 2 – образовање и пословање

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Архитектура
Назив предмета: Пројектовање 2 – образовање и пословање
Наставник/наставници: Мирјана М. Милетић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 2
Услов: Нема посебних услова
Циљ предмета Основни наставни циљеви предмета усмерени су ка упознавању студената са тематиком архитектонско- урбанистичких склопова објеката за образовање и пословање. Предавања на курсу предходе и функционално су везана са радом на предмету Студио 3 и представљају теоријску подлогу за стицање искуства у примени знања у решавању практичних задатака у поступку пројектовања.
Исход предмета Очекивани исход предмета је да студенти овладају знањима која леже у сфери истраживања затечених услова, утицаја и фактора који доводе до развоја различитих решења. Студент стиче нова теоријска и практична знања која шире спектар пројектантских вештина примењљивих у пракси. Тиме се студент уводи у општу методологију поступка у пројектовању објеката образовног и пословног карактера. У ширем смислу, студенти развијају аналитичко и критичко размишљање и разумевање, свест о потенцијалима нових технологија, савременим концептима и тенденицијама организовања и обликовања архитектонског простора поменуте намене.
Садржај предмета Теоријска настава обухвата следеће основне методске јединице: ▫ основне информације о објектима предметних типолошких групација (објекти образовања и пословања); ▫ типолошку обраду и карактеристике објеката образовања и пословања; ▫ анализу локација са аспекта квалитета, места, животне средине, културног контекста; ▫ изучавање различитих морфолошко-структуралних манифестација ових врста објеката; ▫ упознавање са регулативом која прати ову врсту објеката; ▫ упознавање са архитектонским наслеђем предметних типолошких групација, и ▫ савремене тенденције у пројектовању објеката предметних типолошких групација.
Литература ▫ Dudek, M. (2012) Architecture of Schools: The New Learning Environment. Taylor and Francis ▫ Dober, R. P. (1996) Campus Architecture: Building in the Groves of Academe. McGraw - Hill ▫ Worpole, K. (2013) Contemporary Library Architecture: A Planning and Design Guide. Routledge ▫ Marmot, A. and Eley, J. (2000) Office Space Planning: Designs for Tomorrow's Workplace. McGraw Hill Professional Architecture ▫ Hascher, R. (1998) Office Buildings: A Design Manual. Birkhauser Architecture ▫ Liu Hanlin (2011) Bank Architecture. Shenyang, Liaoning, China: Liaoning Science & Technology Publishing Hous

▫ Abalos, I., and Herreros, J. (2003) Tower and Office: From Modernist Theory to Contemporary Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе пројектовања, консултације, колоквијум, семинарски рад, писмени и усмени део испита			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**20**
практична настава	**20**	усмени испит	**10**
колоквијуми	**2 x 20**		
семинарски рад			

Табела 3.26 Курикулум предмета – Технике презентације 4 – 3Д дигиталне технике

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Архитектура
Назив предмета: Технике презентације 4 – 3Д дигиталне технике
Наставник/наставници: Ђурица М. Марковић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 2
Услов: Положени испит из предмета Технике презентације 3 - 2Д дигиталне технике
Циљ предмета Кроз серију самосталних вежби, студенти се упознају са широким спектром поступака који спадају у домен CAAD-а (Computer Aided Architectural Design), компјутерске подршке архитектонском пројектовању. Од студената се очекује активно учешће у савладавању основних техника и размени искустава везаних за различите програме. На овај начин студенти се оспособљавају да прате актуелна збивања и тенденције у области CAAD-а, критички приступе избору адекватних техника и да изабране и усвојене технике примене у својим пројектима.
Исход предмета Након одслушаног предмета студент познаје основне појмове везане за примену рачунара у архитектури и актуелне тенденције у овој области. Кроз серију структуираних задатака реализује се неколико различитих модела познатог архитектонског објекта који је студент самостално одабрао. Сваки студентски модел део је колекције односно Скица Косовске Митровице (A Sketch of Kosovska Mitrovica) који се јавно публикује у оквиру пројекта Google Earth. Стечено знање студент опционо примењује у финализацији сопственог пројекта.
Садржај предмета ▫ Информационе технологије у архитектури; Развој CAAD-а ▫ Преглед основних комерцијалних CAAD софтвера (AutoCAD, ArchiCAD,…) ▫ Преглед freeware CAAD софтвера; Google Sketch-up ▫ Google Earth – концепт георeференцираног публиковања 3Д модела познатих објеката ▫ Технологија 3D штампе – основни појмови, примери, ситуација на домаћем тржишту
Литература

▫ Yarwood, A. Introduction to AutoCAD 2013: 2D and 3D Design, Rutledge, 2012 ▫ Schreyer, Architectural Design with SketchUp, Wiley, 2012 ▫ Коларевић, Р., Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing, Taylor & Francis; New Ed edition, 2005. ▫ Туторијали за програме Google SketchUp, AutoCAD, ArchiCAD i Google Earth. ▫ Mitchell, W., Digital Design Media (Architecture), Wiley, 2nd edition			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Рачунарске вежбе, самостални рад студента, интерактивна настава у електронском окружењу, публиковање радова: Google Earth, Google Warehouse.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**20**	писмени испит	**60**
практична настава		усмени испит	
колоквијуми	**20**		
семинарски рад			

Табела 3.27 Курикулум предмета – Осветљење у архитектури

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Архитектура
Назив предмета: Технике презентације 4 – 3Д дигиталне технике
Наставник/наставници: Небојша Б. Арсић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 2
Услов: Положен испит из предмета Електроинсталације
Циљ предмета Упознавање студената са осветљењем и општим методама пројектовања осветљења у архитектури, нарочито у затвореном простору. Сагледавање разнородних утицаја на квалитет осветљења или светлосни комфор у оквиру опште архитектонске концепције.
Исход предмета Након завршених обавеза на предмету, студенти овладавају принципима пројектовања осветљења, првенствено у затвореном простору и стичу способност да самостално анализирају природу и карактеристике светлости, њен утицај на осветљене површине, параметре квалитета и ефекте које је могуће постићи.
Садржај предмета Осветљење, архитектура и обликовање ентеријера. Захтеви корисника, простора, предмета и површина које се осветљавају. Сунчева светлост. Дневно светло. Вештачко осветљење. Контрола природног светла. Светлост, сенке, рефлексија и апсорпција. Боје и температура светла. Сјајност, бљесак и контрола бљеска. Врсте вештачког осветљења и ефекти у простору. Радно, амбијентално и декоративно осветљење. Уметничка вредност вештачког осветљења.

Енергетски ефикасно вештачко осветљење. Контола вештачког осветљења. Прекидачи. Централна контрола. Врсте и особине извора вештачких светлосних извора. Основни прорачуни.			
Литература ▫ Арсић, Н. (2004) Електричне инсталације и осветљење – скрипта. Косовска Митровица:Факултет техничких наука ▫ Ђокић, Л. (2007) Осветљење у архитектури - захтеви и смернице за пројектовање. Београд: Архитектонски факултет ▫ Ракочевић, М. (1989) Архитектонска физика - дневни осветљај. Београд: Научна књига ▫ Gordon, G. (2003) Interior Lighting for Designers. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc. ▫ Steffy, G. (2001) Architectural Lighting Design. John Wiley &Sons Inc. ▫ Beazley, M. (1999) Lighting. London: Octpus Publishing Group Ltd. ▫ Coles, J., House, N. (2007) The Fundamentals of Interior Architecture. Lausanne: AVA Publishing SA			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе Метод наставе су предавања ex chatedra, са презентацијама, у циљу побуђивања интереса студената, а према предвиђеним тематским јединицама. Предавања укључују анализу случаја, интерактивну комуникацију и дискусију на тему, задатке и др. Део наставе су консултације у вези израде семинарског рада, упознавање са литературом и др.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**60**
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
семинарски рад	**30**		

Табела 3.28 Курикулум предмета – Технолошки процеси у контроли квалитета воде

Универзитет и факултет: Факултет техничких наука, Универзитет у Приштини
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду
Назив предмета: Технолошки процеси у контроли квалитета воде
Наставник/наставници: Наташа М. Елезовић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Стицање неопходних знања о технолошким процесима који се примењују у припреми (третману) воде за пиће и пречишћавању (третману) отпадних вода.
Исход предмета Познавање основа хемијских реакција и кинетике реакције. Познавање основа реакторске технике. Познавање основа биолошких процеса. Разумевање и познавање процеса који се користе у припреми воде и пречишћавању отпадних вода.
Садржај предмета *Теоријска настава*

Основе хемијских реакција и кинетика реакције. Анализа рада реактора. Сепарациони процеси и пренос масе. Хемијска оксидација и редукција. Коагулација и флокулација. Гравитационо таложење. Флотација. Филтрација кроз зрнасти медијум. Мембранска сепарација. Аерација и стрипинг гасова. Адсорпција. Јонска измена. Хемијско таложење. Дезинфекција. Основи биолошког пречишћавања (микроорганизми, кинетика раста микроорганизама, суспендовани и имобилисани раст микроорганизми, аеробни и анаеробни метаболизам, биолошка нитрификација и денитрификација, биолошко уклањање фосфора). Биолошки процеси пречишћавања. *Практична настава* Рачунске вежбе..			
Литература 1. B. Dalmacija, N. Latinović: Kontrola kvaliteta voda, PMF, Institut za hemiju, 2001. 2. D. Povrenović, M. Knežević: Osnove tehnologije prečišćavanja otpadnih voda, TMF, 2013. 3. B. Dalmacija: Osnovi upravljanja otpadnim vodama, PMF, Novi Sad, 2010. 4. М. Шћибан, М. Клашња: Технологија воде и отпадних вода, Технолошки факултет, Нови Сад, 2008. 5. F.R.Spellman: Hadbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations, 2nd Edition, SRC Press, 2009. 6. J.C. Crittenden at all: Water Treatment: Principles and Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2012. 7. Metcalf & Eddy, Inc.: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th Edition, McGraw-Hill, Inc., 2003.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и рачунске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијуми	**20**		
семинарски рад	**-**		

Табела 3.29 Курикулум предмета – Интегрисани приступ развоју софтвера - ДевОпс

Универзитет и факултет: Универзитет у Новом Пазару
Студијски програм: ОАС, Софтверско инжењерство
Назив предмета: Интегрисани приступ развоју софтвера - ДевОпс
Наставник/наставници: Др Едис Мекић, доцент
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Стицање знања из основних концепата интегрисаном развоју софтвера; имплементација ДевОпс окружења коришћењем актуелних технологија; примена инфраструктурног кодирања и концепата

конфигурационог менаџмента ради креирања окружења континуалне интеграције, развоја и имплементације			
Исход предмета Студенти стичу свеобухватно теоријско и практично разумевање основних концепата интегрисаног приступа развоју софтвера од његових основа до напредних концепата као што су микроусуге, клауд окружење и модерних концепата и трендова у ДевОпс-у.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у DevOps, историјски развој и предности имплментације. Основе Git-а, грањање, спајање и примери добре праксе. Увод у Jenkins, развој и тестирање апликација. Инфраструктурно кодирање. Увод у Anisible, плејбук структуре и модули. Контејнеризација, основе Docker-а и преглет Kubernetes. Мониторинг и логовање. Сигурност у DevOps окружењу. Микроуслуге, балансирање оптерећења. Инсталација на различитим архитектурама ради континуалне испоруке. Аутоматско тетирање и континуални развој. Практична настава Постављање DevOps окружења коришћењем Docker и Jenkins. Git ток рада коришћењем GitHub или Bitbucket. Постављање Jenkins тока за CI/CD. Писање Terraform скриптова за имплементацију AWS EC2 инстанци. Развој Ansible плејбукова за конфигурацију веб сервера. Деплојмент апликације на Kubernetes кластер коришћењем Docker контејнера. Подешавање Prometheus и Grafana за мониторинг апликација. Деплојмент апликације на AWS EC2 инстанци. Имплементација микроуслуга на Kubernetes Подешавање Spinnaker за континуални резвој. Подешавање GitOps за континуални резвој.			
Литература 1. Davis, J., & Daniels, R. (2016). Effective DevOps: building a culture of collaboration, affinity, and tooling at scale. O'Reilly Media, Inc. 2. Kim, G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., & Forsgren, N. (2021). The DevOps handbook: How to create worldclass agility, reliability, & security in technology organizations. IT Revolution. 3. Chin, S., McKay, M., Ruiz, I., Sadogursky, B. (2023). DevOps alati za Java programere. Beograd: CET.			
Број часова активне наставе: 60	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава: 2 (30)**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи радови, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	-	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијуми	-		
семинарски рад	-		

Табела 3.30 Курикулум предмета – Напредне базе података

Универзитет и факултет: Универзитет у Новом Пазару
Студијски програм: ОАС, Софтверско инжењерство
Назив предмета: Напредне базе података
Наставник/наставници: Др Улфета Маровац, доцент
Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6			
Услов: Базе података, ОО програмирање			
Циљ предмета Упознавање са напредним технологијама база података; коришћење објектно-оријентисане парадигме у базама података, дистрибуираних база података и вишеслојних архитектура; могућности, предности и недостаци XML и NoSQL база података.			
Исход предмета Студент ће бити оспособљен да користи принципе објектно-оријентисане технологије код релационих база података, да решава проблема интеграције информација, да користи XML-а са релационим базама података, као и да презентује особине осталих типова напредних база података.			
Садржај предмета *Теоријска настава* – Објектно оријентисана (ОО) парадигма и базе података. Објектно-оријентисане, објектно-релационе и пост-релационе базе података. Дистрибуиране базе података. Клијент-сервер архитектура и вишеслојне архитектуре. Интероперабилност и интеграција информација. Медијатори, Складишта података системи и Федеративне базе података. Базе података у Web окружењу. XML и базе података. Native XML базе података. XML и релационе базе података. NoSQL базе података: појам, основни концепти. Преглед осталих типова напредних база података: системи за подршку одлучивању, data mining системи. мобилне, дедуктивне, активне, real-time, временске, научне, просторне, мултимедијалне. *Практична настава* – Пресликавање ОО на релациони модел података. Коришћење XMLа са релационим базама података. NoSQL базе података. Имплементација вишеслојне архитектуре са базом података у дистрибуираном окружењу			
Литература 1. Elmastri, R. (2022). Fundamentals of Database Systems (7th edition). Pearson. 2. Lightstone, S., Teorey, T., & Nadeau, T. (2007). Physical Database Design. Elsevier. Morgan Kaufman Publishers. 3. Connoly, T., & Begg, C. (2016). Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (6 edition). Pearson Education Ltd. Addison Wesley. 4. Лазаревић, Б., Марјановић, З., Аничић, Н., Бабарогић, С., (2018). Базе података. Београд: Факултет организационих наука			
Број часова активне наставе: 75	**Теоријска настава: 2 (30)**	**Практична настава: (45)**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лаб. вежбе, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**-**	писмени испит	**40**
практична настава	**10**	усмени испит	**20**
колоквијуми	**10**		
пројекат	**20**		

Табела 3.31 Курикулум предмета – ИоТ апликације

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: МАС, Информатичко инжењерство

Назив предмета: ИоТ апликације			
Наставник/наставници: Ранков Г. Александра, Текић М. Предраг			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Оспособљавање студената за разумевење примене ИоТ-а, одређивање тржишне перспективе ИоТ-а, употреба уређаја и апликација ИоТ-а у управљању подацима у ИоТ-у.			
Исход предмета Студенти стичу знања о применама ИоТ-а у индустријској и комерцијалној аутоматизацији и стварном свету.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод, ИоТ апликације за индустрију. Визија ИоТ-а из глобалног контекста. Паметни објекти, паметне апликације. Стварање знања из великих података и сериализације. ИоТ за малопродајну индустрију. ИоТ за пољопривреду. Мишљења о примени ИоТ-а и вредности за индустрију, управљање ИоТ апликацијама. *Практична настава:* Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Разумевање примене ИоТ-а. Одређивање тржишне перспективе ИоТ-а. Употреба уређаја и изградња архитектуре у ИоТ-у.			
Литература [1] Vijay Madisetti and Arshdeep Bahga, “Internet of Things (A Hands-on-Approach)”, 1st Edition, VPT, 2014 [2] Francis daCosta, “Rethinking the Internet of Things: A Scalable Approach to Connecting Everything”, 1st Edition, Apress Publications, 2013 [3] Cuno Pfister, Getting Started with the Internet of Things, O"Reilly Media, 2011			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Монолошки, дијалошки, интерактивно, демонстративно.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Теоријски испит	**30**
Пројекат	**40**		
Семинари	**20**		

Табела 3.32 Курикулум предмета – Политика енергетске безбедности

Универзитет и факултет: Универзитет Едуконс
Студијски програм: ДАС, Безбедност
Назив предмета: Политика енергетске безбедности
Наставник/наставници: Мирјана Радовановић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15

Услов: нема			
Циљ предмета Усвајање знања из области основа енергетске безбедности. Упознавање студената са значајем енергетске безбедности у систему националне безбедности, као и повезивање са геополитичким променама.			
Исход предмета Оспособљавање студената за успешно обављање активности из домена енергетске безбедности у компанијама, установама, или у систему међународних односа.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Основне поставке енергетске безбедности 2. Дефинисање енергетске безбедности (краткорочно и дугорочно) 3. Економски аспект енергетске безбедности 4. Еколошки аспект енергетске безбедности 5. Социјални аспект енергетске безбедности 6. Енергетски микс 7. Национална енергетска безбедност 8. Регионална енергетска безбедност 9. Фактори који утичу на енергетску безбедност 10. Квалитативно мерење енергетске безбедности 11. Квантитативно мерење енергетске безбедности 12. Сакупљање и анализа података 13. Извештавање за потребе стратешког одлучивања 14. Енергетика и геополитика 15. Студије случаја. *Практична настава* 1.Глобална производња енергије 2. Глобална потрошња енергије 3. Сирова нафта 4.Природни гас 5. Угаљ 7. Обновљиви извори енергије 8. Светско тржиште енергената 10. Цене енергената 11. Безбедност експлоатације енергената 13. Безбедност превоза енергената 12. Безбедност потрошње енергената 13. Енергетска безбедност у Србији 14. Фактори који утичу на енергетску безбедност у Србији и региону 15. Мониторинг енергетске безбедности			
Литература 1. Radovanović (Golušin) Mirjana, Dodić Siniša, Popov Stevan: Sustainable Energy Management, 1st Edition, Elsevier – Oxford Academic press, 2013. 2. Парезановић Марко (2015) Енергетска безбедност, Нова српска политичка мисао, Београд. 3. Filipović, S., Radovanović, M., Golušin, V. (2018) Macroeconomic and political aspects of energy security, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 98, pages: 428-435. 4. Radovanović M, Filipović S, Golušin V. (2018), Geo-economic approach to energy security measurement – principal component analysis, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 82, Part 2, pages 1691- 1700.			
Број часова активне наставе: 10	**Теоријска настава: 4**	**Практична настава: 6**	
Методе извођења наставе Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Вежбе су аудиторне и практичне и на њима се решавају задаци из појединих поглавља, пружају додатна објашњења и на примерима разрађују поједине области из теоријске наставе. Током реализације предмета студент је обавезан да уради планиране вежбе. Провера знања се одвија кроз два колоквијума. Услов за завршни испит је да студент положи оба колоквијума и успешно реализује вежбе. Завршни испит се састоји од усменог испита. Настава ће бити донекле модификована и прилагођена у зависности од основнх имастер студија које је претходно завршио студент.			
Оцена знања (максимални број поена 100) **Оцењивање студената се обавља сабињањем поена каје судент добије полагањем усменог дела испита (максимално 50 поена) и оурадом и одбраном семинарског рада (максимално 50 поена).**			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		Теоријски испит	
Пројекат			

Семинари			

Табела 3.33 Курикулум предмета – Обликовање тканог и плетеног текстила 2

Универзитет и факултет: Факултет примењених уметности, Универзитет уметности у Београду		
Студијски програм: ОАС, Дизајн		
Назив предмета: Обликовање тканог и плетеног текстила 2		
Наставник/наставници: мр Златко М. Цветковић, ванредни професор		
Статус предмета: обавезни		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Услови за упис положен испит из предмета Обликовање тканог и плетеног текстила 1		
Циљ предмета Сублимација знања из области нитног ткања кроз истраживање специфичности композиција и структура код текстила дефинисане намене и димензија. Стицање знања и савладавање основних процеса пројектовања машински плетених структура. Упознавање са утицајима квалитета предива и преплетаја на ликовно – естетске вредности структуре пројектованих плетенина. Упознавање са основама дигиталног пројектовања плетенина у припреми за индустријску производњу.		
Исход предмета Студент је оспособљен за дизајн и реализацију плетених структура за машинску израду. Оспособљеност студената за основе дигиталног пројектовања плетенина.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Упознавање са принципима дизајна плетених структура. Основни параметри за пројектовања плетенине – утицај на дизајн. Упознавање са врстама машина за плетење – намена. Петља, основна јединица плетенине - модалитети. Однос квалитета предива и структура плетенине. Симболи и технички цртеж. Могућност иновације и потенцијал већ дефинисаних образаца. Колористички односи, боја као елемент дизајна и структура. Дорада - утицај на квалитет плетенине. *Практична настава* Релизација уникатне тканине дефинисане неамене и формата на нитном разбоју. Израда структуриране плетенине према одабраном мотиву и техничком цртежу. Израда потфолија		
Литература Sharp, Sheila, Textured Patterns for Machine Knitting, Batsford Ltd, London, 1987, Inv.br. 8138 Spenser, David J., Knitting Technology: A Comprehensive Handbook and Practical Guide, Woodhead Publishing, Cambridge, 200. Tellier-Loumagne,Francoise & Sandy Black, The Art of Knitting: Inspirational Stitches, Textures, and Surfaces, Thames & Hudson, London, 2005. Препоручена литература, каталози, стручни радови.		
Број часова активне наставе: 4	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**
Методе извођења наставе		

Предавања са визуелним примерима; Вежбе са демонстрацијама; Анализе индивидуалне коректуре и консултације; Самосталан практичан рад студента; Презентација вежби са групним дискусијама студента; Изложбе, интернет, гостујућа предавања.			
Оцена знања (максимални број поена 100) **Семинарски рад- 40, Писмени испит - 60**			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Практични испит	**30**
активност у току практичне наставе	**5**		
практични задатак 1	**35**		
практични задатак 1	**25**		

Табела 3.34 Курикулум предмета - Познавање материјала 2

Универзитет и факултет: Факултет примењенихуметности, Универзитет уметности у Београду
Студијски програм: ОАС, Дизајн и примењена уметност
Назив предмета: Познавање материјала 2
Наставник/наставници: Ирена Живковић
Статус предмета: обавезни на модулу Индустријски дизајн-ОАС; изборни: Примењена уметност; Дизајн-ОАС: Унутрашња архитектура и дизајн намештаја-ОАС
Број ЕСПБ: 3
Услов: Познавање материјала 1
Циљ предмета Упознавање студента са са поступцима добијања и прераде металних и керамичких материјала, као и са специфичним процесима обраде њихове површине у склопу њихове примене у индустријском дизајну. Оспособљавање студента за сарадњу са инжењерима у производњи металних и керамичких материјала, при реализацији својих пројеката
Исход предмета На основу компаративних карактеристика поступака прераде металних и керамичких, као и специфичних процеса обраде њихове површине, студент врши оптималан избор поступка његове прераде до пројектованог производа. Студент уме да прати иновације у области развоја нових технологија металних и керамичких материјала и користи њихове компаративне предности у циљу добијања што бољих перформанси производа и пројеката које реализује
Садржај предмета ПОСТУПЦИ ПРЕРАДЕ МЕТАЛНИХ МАТЕРИЈАЛА. Ливење металних материјала. Очвршћавање расопа метала. Модификовање структуре. Ливење у пешчаним калупима. Ливење у металним калупима. Ливење под притиском. Ливење прецизних одливака. Ливење у шкољкастим калупима. Центрифугално ливење. Континуално ливење. Обрада метала пластичним деформисањем. Основни механизми пастичног деформисања метала. Рекрсистализација. Ковање. Ваљање. Пресовање истискивањем-екструзија. Хладно извлачење. Микродеформисање. Прерада металних лимова. Обликовање лима дубоким извлачењем. Хидраулично извлачење. Обрада метала резањем. Стругање. Рендисање. Глодање. Бушење. Ручна обрада метала. Сечење. Брушење. Полирање. Термичка обрада металних материјала. Обрада метала спајањем. Заваривање топљењем. Заваривање под притиском. Лемљење. Гасно

заваривање пламеном. Електролучно заваривање. Електроотпорно заваривање. Специјални поступци обраде метала: применом плазме, ласера и ерозије. Врсте и поступци заштите металних материјала. Галванизација. Анодна и катодна заштита. Посребривање. Позлаћивање. Бакарисање. Никловање. Цинковање. Пластификација. ПОСТУПЦИ ПРЕРАДЕ КЕРАМИЧКИХ МАТЕРИЈАЛА. Екстракција и обрада камена. Процеси добијања, синтезе и прераде керамичких прахова. Млевење, мешање, хомогенизовање. Обликовање керамичких производа. Пресовање прахова. Једноосно, изостатско, топло пресовање. Пластично обликовање. Обликовање ливењем у калупу. Ливење трака. Екструзија. Бризгање керамичке масе. Процеси сушења и термичка обрада керамичких производа. Печење керамичких производа. Додатне операције и процеси у производњи керамике. Сечење, брушење, полирање, Глазирање. Метализација. Процеси синтезе и прераде неорганских стакала. Добијање, Дување. Извлачење. Пресовање. Ваљање. Процеси синтезе и прераде стакло- керамике. Специјални поступци прераде керамике и стакала. Заштита керамичких материјала. Семинарски рад из области прераде металних или керамичких материјала.			
Литература Живковић, Ирена и Алексић, Радослав. Познавање материјала, Унивезитет уметности у Београду, Београд, 2014. Ashby, Micheal, Shercliff, Hugh et Cebon, David. Materials: Engineering, Science, Processing and Design, 4th Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2019. Lesko, Jim. Industrial Design-Materials and Manufacturing Guide, John Wiley&Sons, Inc. New York, 2007. Kalpakjian Serope et Schmid, Steven R. Manufacturing Processes for Engineering Materials, Pearson, London, 2016. Asthana, Rajiv, Kumar, Ashok et Dahotre, Narendra. Materials Processing and Manufacturing Science, Butterworth Heinemann, Elsevir, Oxford, 2006.			
Број часова активне наставе: 2	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава:**	
Методе извођења наставе предавања са видео пројекцијама и графичким анимацијама			
Оцена знања (максимални број поена 100) **Семинарски рад- 40, Писмени испит - 60**			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**50**
колоквијум	**25**		
Семинари	**15**		

Табела 3.36 Курикулум предмета – Текстилна технологија 3

Универзитет и факултет: Факултет примењених уметности, Универзитет уметности у Београду
Студијски програм: ОАС, Дизајн
Назив предмета: Текстилна технологија 3
Наставник/наставници: др Снежана Станковић, ванредни професор
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 2
Услов: Одслушан предмет Технологија текстила 1 и Технологија текстила 2
Циљ предмета

Стицање знања о технолошким процесима и операцијама у производњи текстилних структура типа тканине и плетенине. Упознавање студената са релацијама између структуре и визуелних својстава различитих текстилних материјала (тканина и плетенина) са акцентом на врстама преплетаја као средством за постизање жељеног дизајна текстилног материјала.			
Исход предмета Након учења студент ће моћи да примењујући стечена знања и вештине самостално пројектује одређени визуелни ефекат на текстилном материјалу користећи могућности које пружају технологије ткања и плетења.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Предмет обухвата основне принципе израде тканина и технику формирања ткачких шема. Разматрају се основни и изведени преплетаји тканина. Објашњене су најзаступљеније технологије израде плетенина, као и техника израде техничких патрона. Обухваћени су основни преплетаји кулираних и ланчаних плетенина. У оквиру предмета, такође, се разматрају естетски елементи тканина и плетенина и врсте преплетаја за њихову реализацију.			
Литература 1. Станковић, Снежана, *Технологија текстила 3*, Интерна скрипта, ФПУ, Београд 2. Николић, Миланка, *Структура и пројектовање тканина*, ТМФ, Београд, 1993. 3. Spenser, J. David, *Knitting Technology*, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, 2010. 4. Pavko-Čuden, Alenka, *Enostavne kulirne vezave*, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1998. 5. El Mogahzy, Yehia, Engineering *Textiles - Integrating the Design and Manufacture of Textile Products*, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, 2009. 6. Wilson, Jacquie, *Handbook of textile design*, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, 2001.			
Број часова активне наставе: 2	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 0**	
Методе извођења наставе - предавања са илустрацијама различитих технолошких поступака израде тканина и плетенина, - предавања са демонстрацијама и илустрацијама различитих преплетаја тканина и плетенина, уз интензивну комуникацију са студентима, - демонстрација уз активно учешће студената у изради графичког приказа (ткачка шема, техничка патрона) реализације жељеног преплетаја тканине или плетенине.			
Оцена знања (максимални број поена 100) **Семинарски рад- 40, Писмени испит - 60**			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**70**
колоквијуми	**20**		

Табела 3.37 Курикулум предмета -Очување биодиверзитета и климатске промене

Универзитет и факултет: Универзитет Сингидунум
Студијски програм: ДАС, Животна средина и одрживи развој
Назив предмета: Очување биодиверзитета и климатске промене
Наставник/наставници: р Јелена Миловановић-Радосављевић, редовни професор; др Лидија Амиџић, редовни професор
Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 10

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти савладају научни приступ у прикупљању, обради, анализи и правилној примени података о значају и стању биодиверзитета, о узроцима и последицама његовог угрожавања, о могућностима и методама његовог очувања. Такође, циљ предмета је да студенти сагледају природу, интензитет, узроке и последице убрзаних климатских промена на биодиверзитет и развој људског друштва.

Исход предмета

Студенти треба да савладају меодологију, принципе и етапе теоријског и апликативног приступа актуелним појавама у природи и људском друштву управо кроз процесе растућих климатских промена и убрзане ерозије биодиверзитета. Студенти треба да се оспособе за прихватање и примену савремених методологија и технологија у решавању ових проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава
Појам, манифестације и нивои биодиверзитета. Генетички, специјски и екосистемски диверзитет – манифестације, вредности, значај, стање, угроженост и очување. Клима и живи свет. Климатске промене кроз историју живог света. Савремене климатске промене – узроци, последице и могући сценарији. Климатске промене и ерозија биодиверзитета. Пасивне и активне мере ублажавања климатских промена и очувања биодиверзитета у савременим условима.
Студијско истраживачки рад
Анализа студија случаја, истраживачки рад на одређене теме, приказ и анализа метода активног очувања и унапређења биодиверзитета, теренски рад.

Литература

1.Sofo, A. (Ed.). (2011). Biodiversity. Intech. ISBN 978-953-307-715-4.
2.Henle, K., Potts, S., Kunin, W., Matsinos, Y., Similä, J., Pantis, J., Grobelnik, V., Penev, L., Settele, J. (2014). Scaling in Ecology and Biodiversity Conservation. Pensoft. ISBN 978-954-642-740-3
3.Lovejoy E. Th., Hannah, L. (2019). Biodiversity and Climate Change. Yale University Press. ISBN 9780300206111
4.Holmes. A. (Ed.) (2015). The science of climate change. Australian Academy of Science. ISBN 978 0 85847 413 0-
5.Preziosi, R., Filho, W. L. Barbir, J. (Eds.) (2019). Handbook of Climate Change and Biodiversity. Springer Nature Switzerland AG ISBN 978-3-319-98680-7 ISBN 978-3-319-98681-4 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-319-98681-4

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 7 (105)**	**Практична настава: 0**

Методе извођења наставе

Предавања, семинарски радови, анализе студија случаја, теренски рад, презентације, филмови, колоквијуми, испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Семинарски рад- 40, Писмени испит - 60

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	испит (писмени)	**30**
Први колоквијуми	**20**		
Други колоквијум	**20**		
Семинарски рад	**20**		

Табела 3.38 Курикулум предмета –Информационе технологије у заштити животне средине

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла		
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине		
Назив предмета: Информационе технологије у заштити животне средине		
Наставник/наставници: Владанка Пресбургер Улниковић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 8		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање знања студената о основним принципима заштите и унапређења животне средине интерпретираним помоћу информационих технологија, као и широким применама информационе технологије у области заштите животне средине.		
Исход предмета Разумевање могућности савремених информационих технологија и структуре савремених информационих система, као и њихове примене у мониторингу и укупном управљању квалитетом животне средине. Оспособљавање студената да дефинишу, систематизују и организују прикупљање и имплементацију података у складу са законским прописима и међународним стандардима. Разумевање ГИС технологија и примене за просторне интерпретације параметара из области заштите животне средине и екологије. Наведена стечена знања ће омогућити студентима да након овог курса могу самостално да презентују и анализирају резултате различитих испитивања и истраживања или да учествују у експертским тимовима на различитим пројектима из области заштите животне средине.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Информационе технологије; Базе података; Примене на конкретним примерима из области заштите животне средине; Начини презентовања података и анализе резултата; Интернет; Мрежа и мрежне комуникације; ГИС технологија и примене у области заштите животне средине; Системи за надгледање (мониторинг); Системи за подршку у одлучивању. Вежбе - евалуација експерименталних података при изради научно-истраживачког рада из области заштите животне средине.		
Литература 1. Херцег. Ђ., Основи информационих система, SYMBOL, Нови Сад, 63 стр. 2011. 2. Стојковић, С., Немања, В. Увод у ГИС, практикум, Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, 107 стр. 2020. 3. Јарамаз, Д., Увод у примену рачунара, Универзитет Унион, Факултет за градитељски менаџмент, Београд, 251 стр., 2007. Помоћна литература: 4. Walkenbach, J., Microsoft Excel 2010 Biblija, Микро књига – Београд, Београд, 832 стр. 2012		
Број часова активне наставе: 75	**Теоријска настава: 45**	**Рачунске вежбе: 30**
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, консултације. Завршни део испита је усмени.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Усмени испит	**30**
Парктична настава			
Семинарски радови/пројекти	**2x30**		

Табела 3.39 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије и енергетска ефикасност

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Обновљиви извори енергије и енергетска ефикасност
Наставник/наставници: Виолета Николић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са појмом обновљивих извора енергије и глобалним проблемима животне средине. Студенти се упознају са типовима обновљивих извора енергије и њиховим основним карактеристикама, доступности, квалитетом и могућностима коришћења. Такође, студенти савладавају основне технике израчунавања параметара везаних за процену енергетске ефикасности.
Исход предмета Студенти јасно сагледавају све предности и недостатке обновљивих извора енергије, разумеју сложене односе између обновљивих извора енергије и одрживог развоја и имају мултидисциплинарни приступ у сагледавању проблема. Студенти су оспособљени да увиђају могућност замене класичних ресурса обновљивим енергетским ресурсима у зависности од расположивости подручја одређеним алтернативним енергетским ресурсима. Такође су у стању да изврше квалитетну процену енергетске оправданости поменутог поступка.
Теоријска настава Енергетско стање у свету, перспективе и проблеми. Могућности уштеде енергије у производњи и преради. Обновљиви извори енергије - увод. Предности и недостаци обновљивих извора енергије. Енергија из биомасе. Енергија ветра. Енергија Сунца (соларна). Геотермална енергија. Хидро-потенцијал. Појам енергетске ефикасности. Енергетска мапа пута Европске комисије (EU Roadmap 2050) – стратешки план ка смањењу емисије CO2. Концепт енергетске ефикасности. Енергетски биланс и енергетски индикатори. Технике мерења енергетске ефикасности. Енергетска ефикасност индустријских система. Енергетска ефикасност котла. Принципи анализе енер-гетске ефикасности парног система. Енергетска ефикасност електросистема. Могућности побољшања ефикасности. Расхладни системи и могућности за побољшања. Типови

индустријских когенеративних постројења. Енергетска ефикасност у зградарству. Алтернативе за унапређење енергетске ефикасности. Пр*актична настава* Основни математички поступци у израчунавањима везаним за енергију која се добија из појединих врста обновљиве енергије. Енергетски биланс и енергетски губици. Параметри на основу којих се процењује ниво енергетске ефикасности система. Прорачун енергетске ефикасности индустријских система.			
Литература 1. Гвозденац Д., Гвозденац Урошевић Б., Морвај, З. Енергетска ефикасност – пут ка декарбонизованом друштву, Факултет техничких наука, Нови Сад, 314 стр., 2021. 2. Илић, Б., Енергија и енергетска ефикасност, Висока школа техничких струковних студија, скрипта, 53 стр., Нови Сад, 2019. 3. Шљивац, Д., Шимић, З, Обновљиви извори енергије, семинар AWERES - AWareness and Education in Renewable Energy Sources, 114 стр. Aweres 2009. 4. Iliev, I.K. Energy Efficiency and Energy Management Handbook, Programme Energy Efficiency and Green Economy BEECIFF, 205 pp. 2011.			
Број часова активне наставе: 60	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Настава се одвија кроз предавања, рачунске вежбе, консултације, колоквијуме, семинарске радове.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**30**
Парктична настава	**5**		
Колоквијум-и	**2x20**		
Семинар-и	**20**		

Табела 3.40 Курикулум предмета – Принципи санације, рекултивације и ремедијације животне средине

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Принципи санације, рекултивације и ремедијације животне средине
Наставник/наставници: Виолета Николић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов: нема
Циљ предмета Кроз овај предмет студенти се упознају са различитим аспектима угрожавања животне средине, својствима загађујућих материја које се најчешће срећу у различитим медијима животне средине, као и њиховим изворима. Циљ овог предмета је да се студенти упознају са терминологијом и основним принципима санације, рекултивације и ремедијације животне средине. Такође, студенти се упознају са методама испитивања и карактеризацијом загађених подручја и

процесима ремедијације на лицу места (in situ) и ван загађеног подручја (ex situ). Студенти се оспособљавају у погледу разумевања комплексности наведених метода. Циљ предмета је да се студенти упознају са свим релевантним факторима који се у тим процесима појављују како би развили мултидисциплинарни поглед на проблеме који се јављају у наведеној проблематици, а у циљу разумевања и решавања проблема у комплексним системима.

Исход предмета

Након завршеног курса студенти ће бити оспособљени да препознају облике угрожене животне средине и да предузму адекватне мере заштите, стећи ће знање у погледу разумевања проблематике са посебним нагласком на заштиту животне средине. Након упознавања са наведеним методама, студенти се способљавају за праћење и анализу понашања загађујућих материја, процену ризика, као и за избор најповољније методе ремедијације животне средине.

Теоријска настава

Теоријска настава
Појам и циљ санације и рекултивације. Рекултивација физички и хемијски оштећених земљишта. Рекултивација површинских копова, јаловишта, депонија пепела и депонија комуналног отпада. Техничке и биолошке мере при рекултивацији. Настанак и контрола ерозионих процеса. Појам и циљ ремедијације животне средине. Основни типови загађујућих материја у различитим медијима животне средине. Извори загађујућих материја. Анализа понашања загађујућих материја у животној средини. Основни типови загађујућих материја. Поступак процене нивоа загађења. Преглед метода ремедијације у различитим медијима животне средине. Принципи биодеградације загађујућих материја у земљишту. Биолошке, физичке, хемијске и термичке методе ремедијације земљишта. Ремедијација седимента са и без уклањања. Поступци третмана седимента – физичка сепарација, солидификација и стабилизација, витрификација, фиторемедијација. Методе ремедијације подземних вода. Преглед in situ метода (метода пумпања и третирања, физички зидови, биодеградације, пермеабилне баријере, биоповећање и биостимулације, екстракције гасова, ваздушно распршивање, биораспршивање, биовентилација, испирање земљишта, хемијска оксидација) и ex situ метода ремедијације (биоремедијација, филтрација, јонска измена, таложење, оксидација УВ зрацима, оксидо-редукција, пиролиза, ископавање и одлагање). Законска регулатива.
Практична настава
Одређивање карактеристика земљишта. Анализа квалитета земљишта. Одређивање садржаја тешких метала у земљишту. Транспорт загађујуће материје у подземним водама Одређивање врсте и обима података које треба прикупљати. Израда и одбрана семинарског рада.

Литература

1. V. Novaković, A. Tomić, N. Nikolić, D. Petrović, Zagađenje i zaštita zemljišta i podzemnih voda, Feljton DOO, Novi Sad, 279 str., 2018.
2. Pravilnik o metodologiji za izradu projekata sanacije i remedijacije, Sl.glasnik RS, 74/2015, 8 str., 2015.
3. R. N. Reddy, Soil Engineering: Testing, Design and Remediation, Gene-Tech Books, 272 pp., 2010.
4. N. Rodríguez-Eugenio, M. McLaughlin and D. Pennock, Soil Pollution: a hidden reality, FAO, Rome, 142. 2018.
5. C. Zhang, Soil and Groundwater remediation – fundamentals, practices and sustainability, John Wiley & Sons, 478 pp., 2020.

Број часова активне наставе: 75	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, интерактивна Power point презентација наставних тема, аудиторне вежбе, семинарски рад, колоквијуми и консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Усмени испит	**30**
Парктична настава	**5**		
Колоквијум-и	**2x20**		
Семинар-и	**20**		

Табела 3.41 Курикулум предмета – Технологије третмана чврстог отпада

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: МАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Технологије третмана чврстог отпада
Наставник/наставници: Марина Р. Илић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов: нема
Циљ предмета Упознавање студента са свим могућим опасностима које су последица све веће продукције чврстог отпада, било да се ради о комуналном, индустријском или опасном отпаду. Овладавање различитим технолошким процесима третмана и безбедног одлагања, посебно у циљу његове трансформације у корисне производе.
Исход предмета Након савладаног предмета студент у довољној мери има знања о поступцима и технологијама третмана различитих врста чврстог отпада.
Садржај предмета: *Теоријска настава* Дефиниција и класификација чврстог отпада, национално законодавство у области управљања чврстим отпадом, Директиве ЕУ у области управљања чврстим отпадом, стратешки правци у управљању чврстим отпадом, превенција загађења и чистија производња, технологије третмана чврстог отпада: биолошки третман отпада (компостирање, анаеробна дигестија) механичко-биолошки третман отпада, термички третман отпада (инсинерација - процес инсинерације отпада, економичност инсинерације отпада, инсинератори, алтернативна горива у цементарама, упутства за најбољу праксу, остатак након инсинерације, пречишћавање гасова и контрола емисије, пиролиза, гасификација) *Практична настава* Вежбе: Анализа специфичних примера третмана чврстог отпада у Србији и у другим земљама Стручна посета једном постројењу за третман чврстог отпада
Литература 1. Guides for Solid Waste Management Technologies, World Bank Group, 2018. 2. Overview of technologies for the treatment of infectious and sharp waste from health care facilities, WHO, 2019. 3. Goumans, J.J.J.M., Ilic, M., Miletic, S., Senden, G.J., Developments in the re-use of mineral waste: Wascon 2006 International Conference, Waste management, Vol.27, Issue 10, (2007), 1401-1402

4. Ilic,M, Polic,P.: Solidification/Stabilization Technologies for the Prevention of Surface and Ground water Pollution from Hazardous Wastes. Kassim TA and Williamson KJ (Eds.). The Handbook of Environmental Chemistry, Water Pollution Series, Vol. 5, Springer-Verlag, Germany, 2005, ISBN 3-540-23587-6, 159-190 5. Ilic, M., Nikolic, M. Waste Management Benchmarking: a case study of Serbia, Habitat International, 53, 2016, 453-460 6. Ilic,M., Cheeseman,C., Sollars,C., Knight,J.: Mineralogy and Microstructure of Sintered Lignite Coal Fly Ash, Fuel, 82(3), 2003, 331-336			
Број часова активне наставе: 45	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 15**	
Методе извођења наставе Интерактивна предавања, консултације и вежбе. Практична настава на терену.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Усмени испит	**30**
Парктична настава	**20**		
Колоквијум-и	**40**		

Табела 3.42 Курикулум предмета – Управљање опасним отпадом

Универзитет и факултет: Факултет за екологију и заштиту животне средине, Универзитет Унион Никола Тесла
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Управљање опасним отпадом
Наставник/наставници: Марина Р. Илић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 8
Услов: нема
Циљ предмета Стицање основних знања и оспособљавање студента за препознавање утицаја разних врста опасног отпада на животну средину (загађење вода, загађење ваздуха, утицај на здравље, процена ризика и др.). Овладавање технолошким поступцима управљања опасним отпадом у циљу смањења опасних карактеристика, искоришћења или безбедног одлагања.
Исход предмета Студент који положи испит у стању је да самостално препозна проблеме, предложи циљеве и приоритете управљања опасним отпадом. Студент је способан да примени опције управљања отпадом у складу са специфичним проблемом. Студент разуме принципе управљања опасним отпадом и предлаже поступке третмана (поновно коришћење, рециклажу, добијање енергије из отпада) и одлагање опасног отпада у складу са стандардима.
Садржај предмета:

Теоријска настава Дефинисање опасног отпада, стратегија управљања опасним отпадом, настанак опасног отпада, извори опасног отпада, значај опасног отпада у комуналном чврстом отпаду, категоризација опасног отпада према извору. Постојане органске загађујуће материје које се могу наћи у опасном отпаду. Процена ризика по здравље од опасног отпада. Складиштење и сакупљање опасног отпада. Транспорт опасног отпада. Технологије третмана опасног отпада (физичко-хемијски третман - адсорпција на активном угљу, дестилација, јонска измена, реверсна осмоза, хемијски третман -неутрализација, оксидација, таложење, редукција, инсинерација, пиролиза, солидификација, биоремедијација). Рециклажа опасног отпада. Одлагање опасног отпада, депоније опасног отпада - одређивање локације, изградња депоније. Законодавни оквир управљања опасним отпадом. *Практична настава* Вежбе: Анализа специфичних примера третмана отпада у Србији и у другим земљама, анализа стања у управљању опасним отпадом у ближој околини. Стручна посета једном постројењу за третман отпада.			
Литература 1. Б.Јакшић, М.Илић, Управљање опасним отпадом, Урбанистички завод Републике Српске, Бања Лука, БиХ, 192 стр., 2000. 2. Опасан отпад у Републици Србији, Министарство заштите животне средине, 2007. 3. Б.Јакшић, М.Илић, М. Балабан, Управљање медицинским отпадом, Урбанистички завод Републике Српске, Бања Лука, БиХ, 136 стр., 2000.			
Број часова активне наставе: 45	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Интерактивна предавања, консултације и вежбе. Практична настава на терену.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	Усмени испит	**30**
Парктична настава	**20**		
Колоквијум-и	**40**		

Табела 3.43 Курикулум предмета – Енерго-еколошки менаџмент

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: МАС, Машинско инжењерство
Назив предмета: Енерго-еколошки менаџмент
Наставник/наставници: Гордић Р. Душан
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Одслушани курсеви Термодинамика, Електротехника са електроником, Пренос топлоте и масе, Хидрауличне и пнеуматске машине
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 индустријским, комерцијалним 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, Матрица енерго-еко менаџмента, Организација система енерго-еко менаџмента, Политика енерго-еко менаџмента, Процена стања система (израда енергетских и еколошких биланса), Опрема за израду енергетских биланса, Оптимизација производње, дистрибуције и потрошње енергената (електрична енергија, топлотна, расхладна, вода) у индустријским постројењима, јавним објектима и комуналним предузећима, Провера учинка система (мерење и прикупљање података, поређење показатеља (индикатора), праћење и утврђивање циљева, ревизија система, Нове технологије, Управљање пројеката 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. Д. Гордић, Енерго еко менаџмент – скрипта, електронски материјал, доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=161 2. Гордић, Д., Енерго-еко менаџмент у индустрији намештаја, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011. 3. Генић, С., Стаменић, М., et. al., Приручник за обуку енергетских менаџера за област индустријске енергетике, Министарство рударства и енергетике, Машински факултет Београд, 2016. 4. Capehart B., Turner W., Kennedy W.: Guide to Energy Management, Fourth ed., The Fairmont Press, 2003			
Број часова активне наставе: 45	**Теоријска настава: 30**	**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**		

Табела 3.44 Курикулум предмета – Енергетска ефикасност објеката

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу		
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерств		
Назив предмета: Енергетска ефикасност објеката		
Наставник/наставници: 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 градарству; 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 градарству. 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-oenergetskim-svojstvima		
Број часова активне наставе: 45	**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	
Колоквијуми	**40**	Усмени испит	**30**
Семинар-и	**25**		

Табела 3.45 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерств
Назив предмета: Енергетска ефикасност објеката
Наставник/наставници: 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 градарству; 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 градарству. 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-oenergetskim-svojstvima		
Број часова активне наставе: 45	**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	
Колоквијуми	**40**	Усмени испит	**30**
Семинар-и	**25**		

Табела 3.46 Курикулум предмета – Биокатализатори у биотехнолошкој производњи

Универзитет и факултет: Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду
Студијски програм: ОАС, Биотехнологија
Назив предмета: Биокатализатори у биотехнолошкој производњи
Наставник/наставници: Јелена М. Додић, Јована А. Граховац
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Нема
Циљ предмета Савладавање и усвајање основних појмова у области биотехнологије и биотехнолошке производње; Стицање основних академских способности и вештина из области примене биотехнологије у производне сврхе; Разумевање законитости деловања биокатализатора током биопроцеса којима настају биопроизводи у индустријским размерама; Сагледавање узрочно-последичне везе између карактеристика биокатализатора, природе биопроцеса и феномена који се дешавају у појединим фазама биотехнолошке производње на индустријском нивоу
Исход предмета Познавање појмова у области биотехнологије и биотехнолошке производње; Развијена свест о разликама међу операцијама и процесима који су саставни део биотехнолошке производње и активно коришћење усвојених појмова; Разумевање феномена који се дешавају током различитих фаза биотехнолошке производње у индустријским размерама, а узрок су или последица, карактеристика примењеног биокатализатора, природе биопроцеса и/или технике и начина извођења поступка производње.
Садржај предмета: *Теоријска настава* Биотехнологија: дефиниција, историјски развој и подела; Биотехнолошка производња: дефиниција, елементи и фазе; Биокатализатори: дефиниција, подела (ензими, микроорганизми, биљне и животињске ћелије и ткива), критеријуми избора према намени, феномени, начини примене у биотехнолошкој производњи, примери; Биопроцеси: дефиниција,

подела (ферментација, биосинтеза и биотрансформација), природа биопроцеса, технике и начини извођења биопроцеса, ток и параметри тока биопроцеса, примери; Биопроизводи: дефиниција, подела (биомаса, ћелијски метаболити, производи биотрансформација), примери; Примери биотехнолошке производње различитих биопроизвода који настају деловањем истог биокатализатора у различитим биопроцесима. *Практична настава* Аудиторне и рачунарске вежбе: дефинисање значајних података о циљаном деловању биокатализатора у биотехнолошкој производњи; прикупљање, процена квалитета и систематизација података о биокатализаторима (ензими, микроорганизми, биљне и животињске ћелије и ткива), биопроцесима (ферментација, биосинтеза и биотрансформација) и биопроизводима (биомаса, ћелијски метаболити, производи биотрансформација); препознавање разлика у исходу биотехнолошке производње (биопроизвод) у зависности од примењеног биокатализатора у конкретном биопроцесу.			
Литература 1. J. Барас, В. Вељковић, С. Попов, Д. Повреновић, М. Лазић, Б. Златковић: Основи биопроцесног инжењерства (електронска форма), Технолошки факултет, Лесковац, 2009. 2. Љ. Мојовић: Фармацеутска биотехнологија, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2008. 3. З. Кнежевић: Ензимско инжењерство, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2008. 4. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2003. 5. K. Buchholz: Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley-BlackWell, Weinheim, 2012.			
Број часова активне наставе: 45	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Интерактивна предавања уз коришћење видео презентација, извођење аудиторних вежби уз самосталну употребу литературе (препоручена литература и различити приручници за класификацију и систематизацију биокатализатора) у писаној и електронској форми (рад на рачунару), консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	Писмени испит	
Практишна настава	**25**	Усмени испит	**30**
Колоквијуми	**40**		
Семинар-и			

Табела 3.47 Курикулум предмета – Енергетска интеграција процеса

Универзитет и факултет: Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: МАС, Биохемијско инжењерство и биотехнологија,Дигитално процесно инжењерство,Хемијско инжењерство
Назив предмета: Енергетска интеграција процеса
Наставник/наставници: проф. др Мирјана Кијевчанин, проф. др Мирко Стијеповић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 4
Услов: Нема
Циљ предмета Циљ курса је да студент овлада основама енергетске синтезе и интеграције процеса, водећи рачуна о подизању енергетске ефикасности процеса са аспекта енергије и готових производа,

као и применом принципа чистије производње у анализу рада делова постројења и процеса у целини.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу: развити методологију идентификовања и развијања стратегије употребе обновљивих и других енергетских извора, енергетски анализирати постојеће делове и целине процеса, нарочито са аспекта повећања енергетске ефикасности у односу на постојећа решења у процесној индустрији (енергетска конзервација процеса) и смањења термичког загађења животне средине			
Садржај предмета: *Теоријска настава* I ТЕРМОДИНАМИЧКА АНАЛИЗА ПРОЦЕСА (ИЗБОР ТЕРМОДИНАМИЧКИХ МОДЕЛА И ОДРЕЂИВАЊЕ ПАРАМЕТАРА МОДЕЛА) II АНАЛИЗА МАТЕРИЈАЛНИХ И ЕНЕРГЕТСКИХ БИЛАНСА ПРОЦЕСА - УПОРЕЂИВАЊЕ МОДЕЛА СА РЕАЛНИМ ПРОЦЕСНИМ ПАРАМЕТРИМА. III ЕНЕРГЕТСКА АНАЛИЗА РАДА ПРОЦЕСНЕ ОПРЕМЕ- УПОРЕЂИВАЊЕ МОДЕЛА СА РЕАЛНИМ ПРОЦЕСНИМ ПАРАМЕТРИМА. IV ВЕРИФИКАЦИЈА МОДЕЛА ПРОЦЕСА, АНАЛИЗА ОСЕТЉИВОСТИ И ОПТИМИЗАЦИЈА. V СИНТЕЗА ЕНЕРГЕТСКИХ И ПРОЦЕСНИХ МРЕЖА - КОНЗЕРВАЦИЈА ЕНЕРГИЈЕ И МЕНАЏМЕНТ ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ. VI УВОЂЕЊЕ И ПРИМЕНА ПРИНЦИПА ЧИСТИЈЕ ПРОИЗВОДЊЕ (ПОВЕЋАЊЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ АПАРАТА И ПРОЦЕСА, СМАЊЕЊЕ ПОТРОШЊЕ СИРОВИНА И ПОМОЋНИХ ФЛУИДА И ДР.) *Практична настава* Одређивање параметара модела; Рачунарске симулације интеграције процеса и семинарски радови који прате теоријску наставу.			
Литература 1) B. Đorđević, M. Kijevčanin: Energetika procesne industrije, skripta, TMF, Beograd, 2012. Референтна литература: 1) R. Smith, Chemical Process Design and Integration, Wiley, New York, 2014. 2) B. Linnhoff, D.W. Townsend, D. Boland, G. F. Hewitt, B.E.A. Thomas, A. R. Guy and R. H. Marsland, User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, IChemE, UK, 1994. 3) M.M. El-Halwagi, Sustainable Design through Process Integration: Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement,Elsevier, 2017.			
Број часова активне наставе: 3	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**	
Методе извођења наставе Предавања и рад на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања		Писмени испит	**30**
Практишна настава		Усмени испит	
Колоквијуми			
Семинар-и	**70**		

Табела 3.48 Курикулум предмета – Енергетски менаџмент

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ДАС, Машинско инжењерство
Назив предмета: Енергетски менаџмент

Наставник/наставници: Гордић Р. Душан		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ овог предмета је постизање научних и креативних способности и академских вештина везаних за савремене методе енергетског менаџмента		
Исход предмета По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да: • самостално решавају практичне и теоријске проблеме у овој области. • самостални и тимски раде у свим фазама израде студија и пројеката енергетског менаџмента		
Садржај предмета: *Теоријска настава* Значај енергетског менаџмента и веза са заштитом животне средине, Енергетско билансирање: методологија, анализа трендова, мерна опрема, Енергетски индикатори, Економија производње и коришћења енергије, Савремене технологије и мере енергетске ефикасности (парни системи: испитивање ефикасности котлова, контрола вишка ваздуха, дистрибуција паре и употреба одвајача кондензата, повратак кондензата, употреба отпарне паре; термичка изолација; електрични системи: контрола ангажоване снаге, корекција фактора снаге, електромоторни погони-контрола ефикасности, енергетски ефикасни мотори, контрола брзине мотора; осветљење-ниво осветљења, типови светиљки, баласта, коришћење активног осветљења, временски прекидачи, енергетски ефикасни прозори; уштеде енергије у пумпним, вентилаторским, системима компримованог ваздуха, расхладним и КГХ системима; коришћење отпадне топлоте: рекуперација, топлотне цеви, топлотне пумпе; когенерација (концепти, опције, критеријуми избора, стратегије управљања), Енергетски менаџмент у предузећу, Функција и позиција енергетског менаџера; Израда програма газдовања енергијом, Праћење и контрола реализације, Законска регулатива (закони, подзакони, прописи и стандарди) код нас; Директиве ЕУ у области енерго менаџмента и заштите животне средине *Практична настава* Израда пројектног задатка из области енергетског менаџмента. Пројектни задатак може бити у облику студије, математичког и/или рачунарског модела, енергетског биланса на конкретном производном постројењу. Извештај о раду се презентује осталим полазницима курса на крају семестра.		
Литература 1. Capeheart, L. B., Turner, W. C., Kennedy, W. J., Guide to Energy Management, The Fairmont Press and Marcell Dekker Inc., Fourth Edition, USA, 2003 2. Petrecca, G., Energy Conversion and Management - Principles and Applications, Springer, 2014. 3. Turner, W. C., Energy Management Handbook - Third Edition, The Fairmont Press, 1997. 4. Thumann, A., Plant Engineers and Managers Guide to Energy Conservation, The Fairmont Press and Marcell Dekker Inc., USA, 2002		
Број часова активне наставе: 3	**Теоријска настава:75**	**Практична настава: 75**
Методе извођења наставе		

Теоријска настава се изводи у учионицама уз коришћење мултимедијалне подршке.Теоријске поставке са примерима за сваку наставну јединицу. Практична наставасе изводи у рачунарским учионицама и реалним производном процесима предузећа где студенти самостално раде на изабраним практичним проблемима-пројектним задацима.
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 50 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 50 бодова.

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања		Писмени испит	
Практишна настава		Усмени испит	
Колоквијуми			
Семинар-и			

Табела 3.49 Курикулум предмета – Екологија загађених земљишта

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Екологија загађених земљишта
Наставник/наставници: 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**	Писмени испит	
Практична настава	**10**	Усмени испит	**35**
Колоквијуми	**30**		
Семинар-и	**20**		

Табела 3.50 Курикулум предмета – Основи хемије атмосфере и загађујуће супстанце у ваздуху

Универзитет и факултет: Хемијски факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ОАС, Хемија животне средине
Назив предмета: Основи хемије атмосфере и загађујуће супстанце у ваздуху
Наставник/наставници: др Дубравка Ј. Релић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 6
Услов: 101К2 + 102S2
Циљ предмета Основни циљ предмета Основи хемије атмосфере и загађујуће супстанце у ваздуху је да студенту на основним студијама пружи основна знања о особинама и понашању атмосфере, стратосферном и тропосферном озону, воденој пари, гасовима стаклене баште, органским и неорганским загађивачима који се у атмосфери налазе и како у њу доспевају, односно како се у њој понашају. Процеси пречишћавања отпадних гасова као и узорковање и одређивање параметара квалитета атмосфере су од посебног значаја јер су део стандардних поступака који се примењују свуда у свету.
Исход предмета Оспособљавање студента да користи стандардне поступке, да одређује и доноси суд о квалитету атмосфере, што је битно у раду у лабораторијама у привреди, инспекцијским службама и институтима. Предмет је неизоставна основа за надградњу, ако се студент одлучи да касније проширује или надопуњава своја знања у области атмосфере у животној средини.
Садржај предмета: Теоријска настава: Увод. Хемија животне средине и загађење животне средине. Специфичности атмосферске хемије. Сунчево зрачење. Порекло Земљине атмосфера - састав и особине. Циклус воде и атмосферска влажност. Озон. Стратосферни озон - хемија стратосферног озона. Монтреалски протокол.

Озонске рупе.
Тропосферни озон - хемија тропосферног озона.
Глобално загревање и Кјото протокол.
Атмосферски талог - киселе кише.
Суспендоване и респирабилне честице у атмосфери. Аеросоли.
Заштита атмосфере. Ауто катализатори.
Пречишћавање отпадних гасова. Скрубери.
Добсонов спектрометар и UV индекс.
Емисија и имисија загађивача атмосфере - законска регулативе (закон, правилници и уредбе).
Практична настава:
Састав ваздуха и прерачунавања у атмосферској хемији. Апсолутна и релативна влажност ваздуха.
Одређивање концентрације SO2 у ваздуху.
Таложне материје из ваздуха - узорковање.
Таложне материје из ваздуха - обрада узорака.
Таложне материје из ваздуха - одређивање метала атомском апсорпционом спектроскопијом.
Одређивање олова из ваздуха - спектрофотометријски поступак.
Загађивање ваздуха лако-испарљивим органским супстанцама: Испитивање зависности од утицаја појединих фактора - експеримент.
Загађивање ваздуха лако-испарљивим органским супстанцама: Испитивање зависности од утицаја појединих фактора - обрада резултата.
Одређивање толуена и ксилена из ваздуха - узорковање.
Одређивање толуена и ксилена из ваздуха - гаснохроматографско одређивање толуена и ксилена.
Акредитација.
Акредитација.

Литература

Основна литература:

Д. Релић: Белешке са предавања.
П. Пфендт: Хемија животне средине 1, Завод за уџбенике, Београд, 2009, ИСБН: 978-86-17-15780-5
C. Baird, M. Cann: Environmental Chemistry, New York 2012, ISBN-13: 978-1-4292-7704-4
J. M. Wallace, P. V. Hobbs: Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006, ISBN: 0-12-732951-X.
J. H. Seinfeld, S. N, Pandis: Atmospheric Chemsitry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Jonh Wiley & Sons, Inc. 2006, ISBN-13: 978-0-471-72018-8.
П. Пфендт: Хемија животне средине 2, Завод за уџбенике, Београд 2017, ИСБН: 978-86-17-195423-4.
Помоћна литература:

Air quality in Europe - 2019 report, EEA 2018, ISSN: 1977-8449
К. Илијевић, И. Гржетић: Дуготрајни органски загађивачи (POPs), Хемијски преглед 2008, 49, 140-149.
http://pocajt.tmf.bg.ac.rs/gasovi/pres/3%20-%20preciscavanje%20od%20gasova.pdf
http://pocajt.tmf.bg.ac.rs/gasovi/pres/2%20-%20preciscavanje%20od%20cestica.pdf

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:3**	**Практична настава: 3**

Методе извођења наставе

Предавања, лабораторијске вежбе, колоквијуми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Писмени испит	

Практична настава	**10**	Усмени испит	**60**
Колоквијуми	**20**		
Семинар-и			

Табела 3.50 Курикулум предмета – Карактеризација и управљање отпадом

Универзитет и факултет: Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине
Назив предмета: Карактеризација и управљање отпадом
Наставник/наставници: доц. др Драгана Нишић, дипл. инж. Урош Пантелић
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Студенти су обавезни да присуствују предавањима, активно учествују у изводјењу вежби и воде лабораторијски дневник. Да решавају самостално домаће радове, семинарске радове.
Циљ предмета Данас, најприхватљивији и најрационалнији начин заштите животне средине и управљање отпадима, захтева потпуно познавање процеса експлоатације, прераде, припреме и коришћења минералних сировина, односно процеса настајања отпада – јаловине. Познавање отпада рударске и прерадјивачке делатности представља нову интердисциплинарну научну област. Курс даје основне смернице о узорковању, карактеризацији материјала, мониторингу и третману отпада, као и о утицају на животну средину. Управљање чврстим отпадом подразумева поновну употребу и искориштење састојака отпада тако и крајњу диспозицију отпадног материјала. Крајњи циљ је енвироментално образовани специјалисти у рударству, а не специјалисти заштитари са познавањем рударства и припреме.
Исход предмета По окончању овога курса, студенти ће бити у стању: да препознају и опишу основне типове отпада – јаловине рударства (експлоатације, прераде, сепарације, концентрације, коришћења и др.); да одреде основне физичке, хемијске, технолошке и механичке карактеристике отпадног материјала; да разумеју основне принципе управљања отпадима; да разумеју операциона и регулаторна питања. Да се код студената развије способност предвидјања понашања неадекватно збринутог отпада, могућности комплексне валоризације отпадног материјала и давати му нову употребну вредност.
Садржај предмета: Теоријска настава У оквиру овог предмета изучавају се две целине: први део, се односи на карактеризацију отпада - јаловине, секундарних сировина, техногених сировина антропогеног деловања итд. У другом делу овога курса стичу се основна сазнања о принципима руковања, управљања и збрињавања чврстог отпада. У оквиру овог курса учиће се о класификацији различитих типова отпада - према свом настанку, врсти те физичко-хемијским, биолошким и механичким карактеристикама. Изучиће се основни поступци рециклирања и збрињавања појединих врста отпада. Избор места за одлагање отпада према геолошким карактеристикама терена. Стратегија управљања отпадима. Поступци фракционисанја отпада. Безотпадне технологије. Неутрализација токсичног и термичка обрада отпада. Технолошки процеси примењљиви на разне врсте отпадног материјала, укључујући комунални чврсти отпад, опасан отпад, индустријски отпад, отпад од вађења и прераде руде и пољопривредни отпад. Практична настава

Уводно предавање Значај и задатак Третман и одлагање јаловине рударства, прераде сировина, отпада екстрактивне металургије, хидрометалургије, топионица, електролизе, и индустријског отпада уопште. први и најосновнији корак у третману и збрињавању отпада јесте карактеризација материјала и процена могућности примене одговарајућих, начина третмана. Настанак, извори и типови чврстог отпада. Одређивање физичких, хемијских и биолошких карактеристика чврстог отпада. Физичке, хемијске и биолошке промене складираног чврстог отпада. Оцена и прорачун резерви масива раније складираних-депонованих техногених сировина. Узорак. Опште дефиниције из теорије узорковања, издвајања репрезентативних узорака техногених минералних сировина и фактори који утичу на репрезентативност издвајеног узорка. Примарни узорак и његова обрада. Гранулометријски састав. Карактеристике крупноће и морфологија зрна отпада. Класирање ситних зрна - субситовне анализе. Приказивање гранулометријског и хемијског састава. Плива–тоне (фракциона) анализа. Методе издвајања мономинералних фракција (тешке течности, магнетски анализатори, холтенов сто). Основни принципи руковања чврстим отпадом. Анализа технолошких процеса на разним врстама отпадног материјала. Управљање чврстим отпадом експлоатације, прераде и коришћења минералних сировина, кроз поступке поновне употребе и кориштења састојака чврстог отпада и неутрализацију опасних отпадних материјала. Интердисциплинарни приступ управљања чврстим отпадом.			
Литература оманец Р., 2000: Методе испитивања минералних сировина у ПМС. – Издање: РГФ, Београд. ЦД.Томанец Р., 2002: Збирка решених задатака из МИМС у ПМС. – РГФ, Београд.Томанец Р., Вакањац Б., 2001: Рудне парагенезе, коауторска скрипта. РГФ, Београд.Romanov V. A., Morozov M. V., 1999: Laboratory methods of investigation of minerals, rocks and ores. Methodical guidelines for laboratory works. Saint-Petersburg.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Студенти у лабораторијама изводе практичне вежбе, на реалним материјалима (отпадима, јаловинама концентрације, коришћења угља идр.), утврђују њихове карактеристике и одређују њихову будућу примену. Упознају се са могућностима валоризације корисних компоненти из тих нових техногених минералних сировина.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Писмени испит	**30**
Практична настава	**30**	Усмени испит	
Колоквијуми	**10**		
Семинар-и	**20**		

Табела 3.51 Курикулум предмета – Технологије рециклаже

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство
Назив предмета: Технологије рециклаже
Наставник/наставници: Недић П. Богдан, Џунић 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.
Литература 1. Недић, Б., Технологије рециклаже, (материјал у рукопису), Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012. 2. Недић, Б., Живић, Ф., Џунић, 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**
Колоквијуми	**30**		
Семинар-и	**30**		

Табела 3.52 Курикулум предмета – Наноматеријали на бази дрвета

Универзитет и факултет: Шумарски факултет, Универзитет у Београду

Студијски програм: ОАС, Технологија дрвета			
Назив предмета: Наноматеријали на бази дрвета			
Наставник/наставници: Млађан Поповић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Општи услови			
Циљ предмета Упознавање студената са најновијим сазнањима о технологијама и примени наноматеријала добијених из дрвета, са посебним освртом на наноцелулозне материјале. Овладавање поступцима површинске модификације наноцелулозе.			
Исход предмета По завршетку курса, студент стиче знања да обавља поступке екстракције и хемијске модификације наноматеријала из дрвета и других лигноцелулозних сировина, као и да спроводи лабораторисјка истраживања и развој био-композитних производа на бази наноцелулозе и нанолигнина.			
Садржај предмета: Теоријска настава Увод у технологију наноцелулозе и нанолигнина, области примене, укључујући биоразградиве полимерне композите. Типови лигноцелулозног наноматеријала: микрофибрилна (MFC) и нанофибрилна целулоза (NFC), целулозни нанокристали (CNC), честице нанолигнина (LNP). Предтретман лигноцелулозног материјала: алкална хидролиза, бељење, TEMPO-оксидација. Поступци изоловања NFC честица: механичка екстракција, ензиматска хидролиза, електроспиновање. Изоловање CNC честица поступцима киселе хидролизе. Површинска функционализација лигноцелулозног наноматеријала: адсорпција, хемијска модификација (етерификација, уретанизација, купловање, силанизација и др.). Даљи развој и могућности примене природних биополимера. Практична настава Екстракција и модификација наноцелулозног материјала из дрвних влакана. Поступци за издвајање лигнина и превођење микро честица лигнина у нано честице. Инструменталне аналитичке методе карактеризације наноцелулозе и нанолигнина			
Литература 1. Ramsden, J. (2009) Nanotechnology, Ventus Publishing, ISBN 978-87-7681-418-2. 2. Lucian A.L. and Orlando J.R. (2009) The Nanoscience and Technology of Renewable Biomaterials, WileyBlackwell, ISBN: 978-1-4051-6786-4 3. Moon, R.J., Frihart, C.R., Wegner, T. (2006) Nanotechnology Applications in the Forest Products Industry, Forest Products Journal, 55 (5), pp. 4-10. 4. Schniewind P.A. (1989) Wood and Wood-Based Materials, Concise Encyclopedia, Pergamon Press, Oxford - New York - Tokyo, ISBN 0-08-034726-6. 5. Часописи: Wood and Fiber Science, Forest Products Journal, Wood Science and Technology, Holzforschung			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Предавања и практичне вежбе, уз активно учешће студената. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Писмени испит	
Практична настава	**10**	Усмени испит	**60**
Колоквијуми	**10**		
Семинар-и	**10**		

Табела 3.53 Курикулум предмета – Материјали (у урбаном инжењерству)

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу		
Студијски програм: ОАС, Урбано инжењерство		
Назив предмета: Материјали (у урбаном инжењерству)		
Наставник/наставници: Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Арсић М. Душан		
Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма		
Број ЕСПБ: 7		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну потребна сазнања о различитим врстама металних и неметалних материјала, односно да успоставе везу између унутрашње грађе и излазних својстава материјала. Треба да имају потребни ниво знања о понашању материјала при деловању спољњег оптерећења, методима добијања и прераде, физичко-механичким и другим особинама, што ће им омогућити правилан избор одговарајућег материјала.		
Исход предмета После савладаног програма из овог предмета студенти ће моћи успешно да се укључе у практични и каснији научноистраживачки рад. Ова мултидисциплинарна дисциплина омогућава стицање примењливих и практичних сазнања о металним и неметалним материјалима и представља неопходну основу за низ других наставних дисциплина. На основу стечених знања студенти треба да знају да за конкретан задатак, одлучују о избору материјала према могућностима њихове примене са аспекта физике, функционалности, обрадивости и економичности		
Садржај предмета: Теоријска настава Увод. Подела материјала. Општа и специфична својства материјала. Атомско-молекуларна структура материјала. Унутрашња структура металних и неметалних материјала. Најважнији методи испитивања и контроле материјала са разарањем и без разарања. Метални материјали: челик и ливено гвожђе, обојени метали и њихове легуре (добијање и прерада, подела и врсте, најважнија својства, спајање, примена и методи испитивања). Полимерни материјали – пластике и гуме. Техничко дрво, прерађевине од дрвета, папир и лепкови. Неорганска и органска везива – ваздушна, хидраулична и аутоклавна (гипс, креч, пуцолани, цемент, водено стакло, битумен, катран итд.). Агрегати и гранулометрија. Композитни материјали (врсте, малтери, бетони, асфалти, кермети итд). Керамички материјали и стакло (грађевински камен, глина, грађевинска керамика, стакла). Материјали за специјалне намене, ватростални, термоизолациони, хидроизолациони и антизвучни материјали. Корозија материјала и њихова заштита. Органски премази и други материјали за аникорозиону заштиту. Текстил, кожа и крзно. Савремени материјали (наноматеријали, паметни материјали, металне пене). Еколошки аспект материјала, штетност појединих материјала по здравље људи, могућност рециклирања, заштита од зрачења, градитељство и заштита животне средине. Избор и примена материјала. Практична настава Означавање и препознавање металних и неметалних материјала. Испитивање неких физичких својстава. Механичка испитивања металних и неметалних материјала. Мерење тврдоће статичким и динамичким методима. Одређивање ударне жилавости на собним и сниженим температурама. Технолошка, динамичка и металографска (макроскопска и микроскопска) и испитивања без разарања. Методи контроле и избора материјала. Све вежбе се састоје од практичног (експерименталног) и рачунског дела који заједно чине једну целину		
Литература 1. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н. Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. Мурављов М., Грађевински материјали, Грађевинска књига, Београд, 2006. 3. 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			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**4**	Писмени испит/ Усмени испит	**30**
Практична настава	**18**		
Колоквијуми	**38**		
Семинар-и	**10**		

Табела 3.54 Курикулум предмета - Основе инжењерства заштите животне средине

Универзитет и факултет: Грађевински факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: ОАС, Грађевинарство
Назив предмета: Основе инжењерства заштите животне средине
Наставник/наставници: Снежана Б Маринковић Зорана З Науновић Дамјан М Иветић Милош Р МилашиновићАња Б Ранђеловић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 4
Услов: Нема
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са основним принципима заштите животне средине.
Исход предмета Оспособљеност студената за спознавање проблема и значаја заштите животне средине са инжењерског аспекта.
Садржај предмета: Еколошки отисак, принципи одрживог развоја. Водни ресурси и загађење воде. Технологија припреме воде за пиће. Системи за пречишћавање отпадних вода. Аерозагађење и контрола загађења ваздуха. Енергетски ресурси. Енергетска ефикасност. Управљање комуналним чврстим отпадом. Принципи одрживе градње и управљање отпадом од грађења и рушења. Употреба отпадних и рециклираних материјала у грађевинарству. Развој нових одрживих материјала. Зелени конструкцијски бетони- бетони на бази рециклираних агрегата, бетони са високим садржајем летећег пепела, безцементни бетони на бази алкално активираног пепела или згуре (геополимери). Оцена утицаја на животну средину - основе методологије LifeCycleAssessment.Студије о процени утицаја на животну средину.
Литература З. Науновић, Н. Јаћимовић, Д. Костић, М. Иветић: Основе еколошког инжењерства, Грађевински факултет, Београд, 2014. S.Marinković, I. Ignjatović, V. Radonjanin, M. Malešev: Recycled Aggregate Concrete for Structural Use-An Overview of Technologies, Properties and Applications, in M .N. Fardis (ed.): Innovative Materials and Techniques in Concrete Construction, Springer Sciense and Business media B.V., p. 115-130, 2012.

S. Marinković, J. Dragaš: Supplementary Cementitious Materials - Fly Ash, in R. Siddique and P. Cachim (eds.): Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete, Woodhead Publishing Limited, p. 325-360, 2018. S. Marinković: Life cycle assessment aspects of concrete, in F. Pacheco-Torgal et al (eds.): Eco-efficient concrete, Woodhead Publishing Limited, p. 45-80. 2013		
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 1**
Методе извођења наставе Аудиторна предавања уз помоћ презентационе технологије. Методске јединице праћене су одговарајућим описним или рачунским примерима или реалним примерима из праксе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања		Писмени испит0	**50**
Практична настава			
Колоквијуми	**50**		
Семинар-и			

Табела 3.55 Курикулум предмета – Молекуларна биотехнологија

Универзитет и факултет: Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: МАС, Молекуларна биологија и физиологија
Назив предмета: Молекуларна биотехнологија
Наставник/наставници: Ђорђе А. Фира, Бранко У. Јовчић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 6
Услов: Нема
Циљ предмета Циљ наставе на предмету је упознавање студената са најновијим достигнућима молекуларне биологије и молекуларне генетике и начинима њихове примене у биотехнолошким процесима; принципи конструкције генетички модификованих организама (ГМО), уз осврт на потенцијалне ризике њиховог коришћења у биотехнологији и пољопривреди.
Исход предмета Стицање знања о основним принципима молекуларне биотехнологије; оспособљавање студената за планирање експеримената везаних за конструкцију генетички модификованих организама као и за идентификацију и пурификовање биолошки активних молекула.
Садржај предмета: Принципи биотехнологије; дефиниција молекуларне биотехнологије; коришћење технологије рекомбинантне ДНК у биотехнологији; стратегија конструкције вектора за генетичке манипулације у различитим организмима; системи за експресију хетерологих протеина (Escherichia coli, Saccharomyces cerevisiae, Pichia pastoris); биотехнолошка производња терапеутских агенаса и вакцина; принципи пурификације рекомбинатних протеина и осталих биолошки активних молекула на лабораторијској и индустријској скали; прехрамбена биотехнологија; биодеградација, биоремедијација и biocontrol микроорганизми; Биотехнолошка продукција у микроорганизмима; биотехнолошка примена CRISPR елемената бактерија;

регулатива и етички принципи везани за коришћење молекуларне биотехнологије и генетички модификованих организама.			
Литература An Introduction to Molecular Biotechnology: Molecular Fundamentals, Methods and Applications in Modern Biotechnology“ аутор: M.Wink (editor), 2006. Wiley-VCH. Релевантни научни радови из области молекуларне биотехнологије			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Предавања, семинарски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Усмени испи	**50**
Практична настава			
Колоквијуми			
Семинар-и	**40**		

Табела 3.56 Курикулум предмета – Еколошки аспекти просторног планирања

Универзитет и факултет: Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Студијски програм: МАС, Екологија, Професор екологије и заштите животне средине
Назив предмета: Еколошки аспекти просторног планирања
Наставник/наставници: Дејан И. Радовић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Нема
Циљ предмета Упознавање студената са савременим аспектима просторног планирања који су непосредно везани за развој и унапређивање система заштите животне средине и концепт одрживог развоја.
Исход предмета Студенти ће: разумети значај и потребу примене еколошких начела и принципа у процесу просторног планирања; познавати основну методологију тематског картирања и примене ГИС-а; моћи да се укључе у рад мултидисциплинарних тимовима на креирању и реализацији просторних планова.
Садржај предмета: Теоријска настава Дефиниција, предмет истраживања и објашњење основних појмова просторног планирања и просторног плана. Елементи затвореног и отвореног плана. Простор као предмет анализе и синтезе. Просторни план Републике Србије; Основне карактеристике планирања у Европи и САД. Дефиниција, задатак и подела картографије; појам тематске картографије; тематска карта. Примена ГИС-а у екологији, биогеографији и заштити животне средине. Практична настава: Израда тематског атласа на примеру Националних паркова Тара и Скадарско језеро: хипсометријско хидрографска карта; карта углова нагиба; карта експозиција рељефа;

карта топлих и хладних експозиција; вегетацијска карта; карта газдинских јединица; анализа просторних планова НП Тара и Скадарско језеро.			
Литература Perišić, D. (1985): O prostornom planiranju. Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije. Beograd. Peterca, M., Radošević, N., Racetin,F. (1974): Kartografija. Vojnogeografski institut. Beograd. Prostorni plan Republike Srbije (1996): Republika Srbija, Beograd. Stojkov, B. (2000): Metode prostornog planiranja. Geografski fakultet, Beograd.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Усмена предавања ex-катедра, практична настава (вежбе) и индивидуални практични рад под супервизијом			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Усмени испи	**50**
Практична настава			
Колоквијуми	**40**		
Семинар-и			

Табела 3.56 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Факулте инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство
Назив предмета: Обновљиви извори енергије
Наставник/наставници: Деспотовић З. Милан, Шуштершич М. Вања, Лукић С. Небојша, Јовичић М. Небојша, Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 6
Услов: Нема
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**
Практична настава	**-**		
Колоквијуми	**30**		
Семинар-и	**30**		

Табела 3.56 Курикулум предмета – Енергетска ефикасност објеката

Универзитет и факултет: Факулте инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: ОАС, Инжењерство заштите животне средине / Урбано инжењерство
Назив предмета: Енергетска ефикасност објеката
Наставник/наставници: 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 градарству; 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 грађарству. 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-oenergetskim-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**	Усмени испи	**30**
Практична настава	**-**		
Колоквијуми	**40**		
Семинар-и	**25**		

Табела 3.57 Курикулум предмета – Обновљиви извори енергије

Универзитет и факултет: Факултет Футура, Универзитет Метрополитан
Студијски програм: ОАС, Заштита животне средине
Назив предмета: Обновљиви извори енергије
Наставник/наставници: : др Сунчица Вјештица, доцент
Статус предмета: Обавезни
Број ЕСПБ: 7
Услов: Нема
Циљ предмета Упознавање са изворима енергије који представљају алтернативу класичним енергетским технологијама заснованим на фосилним горивима. Процеси и уређаји који омогућавају коришћење обновљивих извора енергије. Еколошка и техноекономска оправданост коришћења обновљивих извора енергије.
Исход предмета

Стицање неопходних знања о алтернативама класичним енергетским технологијама заснованим на фосилним горивима, те процесима и уређајима за рационално коришћење обновљивих извора енергије.			
Садржај предмета: Теоријска настава Коришћење фосилних горива: тенденције, стање резерви, утицај на загађење околине. Законска регулатива у погледу коришћења обновљивих извора енергије у развијеним земљама, региону и у Србији. Основне карактеристике, потенцијали и техничке могућности коришћења појединих обновљивих извора енергије. Упознавање са основним техничким карактеристикама и специфичностима појединих ОИЕ: Енергија ветра. Хидроенергија. Нуклеарна енергија. Геотермална енергија. Соларна енергија. Енергија из горивих ћелија. Енергија биомасе и биогорива. Остали обновљиви извори енергије. Еколошка и техноекономска оправданост коришћења обновљивих извора енергије. Потенцијали и могућности имплементације у Србији. Практична настава Анализа добијања и примене гасовитих биогорива (биогас, депонијски гас, биоводоник). Мини хидроелектрана – опис и демонстрација принципа рада на конкретном постројењу. Примери добијања биогаса из стајњака анаеробним процесом у трулишту – дигестору у сеоском домаћинству.			
Литература 1. Б. Лабудовић: Обновљиви извори енергије, Енергетика Маркетинг, Загреб, 2002. 2. Радивоје М. Топић: Обновљиви и секундарни ресурси, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2013. 3. Б. Ђорђевић, В. Валент, С. Шербановић: Термодинамика са термотехником, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2007. 4. Aldo Vieira da Rosa, Fundamentals of Renewable Energy Processes (Third Edition), Stanford University, Elsevier 2013. 5. Ирена Брајевић, Светлана Живковић-Радета PhD, Еколошки и сигурносни аспект производње и употребе водоника, 66-75 стр.,Међународна научно-стручна конференција Иновацијама у будућност, Београд 2016. 6. Светлана Живковић-Радета , Енергетско-економски, еколошко-безбедоносни бенефити водоника, 29- 35 стр., Зборник радова националне конференције са међународним учешћем ЕКОРЕМЕДИЈАЦИЈА - иновације, економски аспекти и имплементација у пракси, Београд, 2019. Допунска литература: 1. S. Živković –Radeta, CONTRIBUTION TO THE PRODUCTION AND USE OF HYDROGEN IN ECOLOGICAL, SAFETY AND FORENSIC APPROACH ,Thematic Conference Proceedings of International Significance. Vol. 3 / International Scientific Conference “Archibald Reiss Days”, Belgrade, 2016			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 45**	
Методе извођења наставе Теоријска и практична настава, аудиовизуелне вежбе, један колоквијум, писмени и усмени испит. Посета изведеним и пилот постројењима за производњу енергије из обновљивих извора. Посета Центру за алтернативну енергију у Шимановцима			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Писмени испит	**30**
Практична настава	**-**	Усмени испит	**20**
Колоквијуми	**20**		
Семинар-и	**20**		

Табела 3.58 Курикулум предмета – Информационе технологије у инжењерству заштите животне средине

Универзитет и факултет: Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Студијски програм: МАС, : Инжењерство заштите животне средине/Урбано

инжењерство			
Назив предмета: Информационе технологије у инжењерству заштите животне средине			
Наставник/наставници: Горан Б. Бошковић, Новак Н. Николић, Саша Јовановић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је стицање неопходних теоријских знања и практичних вештина за примену модерних информационих технологија у решавању свакодневних проблема са којима се сусрећу инжењери који раде у области заштите животне средине. Крајњи циљ би био контрола, заштита и унапређење животне средине уз помоћ географских информационих система, моделовања геопросторних података као и коришћењем мулти-критеријумског приступа и анализе животног циклуса производа.			
Исход предмета Оспособљавање студената за практичну примену савремених информационих технологија и метода, као и усвајање мултидисциплинарног приступа у решавању основних проблема у заштити животне средине. По завршетку курса студенти ће бити способни да: • разумеју политику заштите животне средине; • овладају механизмима утицаја на животну средину и њену заштиту; • овладају интегралним принципима заштите животне средине на различитим хијерархијским нивоима.			
Садржај предмета: Теоријска настава Теоријске методе и поступци изучавања животне средине. Посебне методе истраживања животне средине. Методе евалуације животне средине. Развој геопросторних основа животне средине и њихова веза са ГИС-ом. Картографски метод истраживања животне средине са становишта примене географских информационих система. Основе анализе животног циклуса (LCA). Утврђивање циљева и обима и анализа инвентара животног циклуса. Увођење еколошког управљања. Процена утицаја производа у свим фазама животног циклуса на животну средину. Ефикасност. Екодизајн. Практична настава: Конкретна примена ГИС-а у области контроле и заштите елемената животне средине. Рад са софтверским пакетима за анализу животног циклуса различитих система.			
Литература 1. Lovett A., Appleton K. (2008): GIS for Environmental Decision – Making, CRC Press, Boca Raton, London, New York. 2. A. S. Williams, Life Cycle Analysis (LCA) - A step by step approach, ISTC Reports, Illinois Sustainable Technology Center - Institute of Natural Resource Sustainability, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2009. 3. Бошковић Г., Унапређење енергетске ефикасности градског система за сакупљање комуналног отпада, докторска дисертације, Факултет инжељерских наука, Универзитет у Крагујевцу, 2014 4. Чарапина Х., Јововић А., Степанов Ј., Оцена животног циклуса LCA (Life Cycle Assessment) као инструмент у стратешком планирању управљања отпадом, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица, 2010			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 2**	**Практична настава: 2**	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се реализују кроз рад у рачунарској учионици.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Завршни испит	**30**
Практична настава	**20**		
Колоквијуми	**2*20**		

Семинар-и			