Sveučilište Sjever

Preddiplomski sveučilišni studij Zaštita okoliša, recikliranje i ambalaža

ISVU šifra	Naziv predmeta	Status predmeta	Semestar
274731	Postupci recikliranja materijala	Obvezni	4

Tip predmeta	Oblici nastave (ukupan broj sati u semestru)				Samostalni rad (sati)	ECTS
	P	S	V	E-učenje		
Stručni	30	15	0		90	5

Nastavnik	prof.dr.sc. Božo Smoljan izv.prof.dr.sc. Krunoslav Hajdek
Suradnik	
Cilj predmeta	Student će spoznati mogućnosti recikliranja tehničkih materijala. Upoznate će se s postupcima recikliranja metalnih materijala, nemetalnih materijala i građevinskih materijala, elektroničkih materijala, itd. Usvojit će metode održivog recikliranja materijala i suvremeno promišljanje u primjeni recikliranja materijala.
Ishodi učenja	1. Procijeniti opravdanost recikliranja metalnih materijala i nemetalnih materijala 2. Preporučiti prikladan sustav selekcije i separacije materijala 3. Preporučiti prikladan postupak recikliranja materijala 4. Predvidjeti učinkovit način ponovne primjene reciklata 5. Predvidjeti učinke recikliranja konkretnog proizvoda uvažavajući ekološke, tehničke i ekonomske kriterije.
Uvjeti za upis predmeta (odslušan ili položen kolegij) te potrebna znanja i vještine	Nema uvjeta
Vrste izvođenja predmeta	Predavanja Seminar i radionice Terenske vježbe Samostalni zadaci
Komentari	
Obveze studenata	• Aktivno sudjelovanje u nastavi i online aktivnostima. • Proučavati stručne tekstove, sintetizirati saznanja iz njih, primjeniti ih prilikom izrade seminarskog rada te ih prikazati prilikom prezentacije. • Ispuniti periodične online obrasce izvješća o ostvarenim zadatcima i obvezama. • Sudjelovati u osmišljavanju i prijavi teme seminarskog rada, sukladno uputama na online stranicama kolegija. • Izraditi i prezentirati seminarski rad. • Participirati u recenzijama seminarskih radova, sukladno uputama na online stranicama kolegija. • Dopuniti i ispraviti seminarski rad sukladno recenzijama. • Participirati u zajedničkom projektu izrade zbornika seminarskih radova i zbornika prezentacija. • Položiti završni ispit.

Sadržaj predmeta

Nastavna cjelina	Oblici nastave (sati)			
	Predavanja	Seminari	Vježbe	E-učenje

Uloga i značaj recikliranja. Definiranje pojmova. Trendovi razvoja recikliranja. Učinkovitost i ograničenja recikliranja. Metode i postupci recikliranje metala. Teorija i alati fizikalne separacije. Tehnologije recikliranja metala. Recikliranje čelika. Tretiranje čeličnog otpada. Prepreke u recikliranju čelika, zalutali elementi i nečistoće. Metode pročišćavanja čeličnog otpada. Postupci taljenja čeličnih otpadaka. Recikliranje bakra. Procesi recikliranja bakra. Recikliranje olova. Recikliranje olovnih akumulatorskih baterija. Predobrada akumulatora. Taljenje i alternativni pristupi recikliranja. Recikliranje litijskih akumulatorskih baterija. Ispiranje troske u metalurgiji. Dobivanje cinkovog oksida iz troske. Tretiranje ostataka elektrolučnih peći koji sadrže Pb, Zn, Cu. Recikliranje rijetkih metala, dragocjenih metala, elektroničkih metala, vatrostalnih metala i ostali metala. Recikliranje papira. Posebnosti recikliranja papira. Priprema zaliha papira za recikliranje. Recikliranje drva. Recikliranje plastike. Metode recikliranja plastike. Postupci recikliranja ugljičnih vlakana. Obnova kompozita. Optimiranje životnog ciklusa kompozita ojačanih ugljičnim vlaknima. Primjena reciklata od plastike, ugljičnih vlakana i kompozita. Recikliranje stakla. Vrste stakla. Proizvodnja stakla. Ponovna upotreba stakla. Recikliranje stakla u otvorenoj i zatvorenoj petlji. Ekološke prednosti recikliranja stakla u zatvorenoj petlji. Recikliranje tekstila, madraca i tepiha u nove proizvode. Recikliranje građevinskih materijala. Vrsta građevinskog materijala za recikliranje. Metode recikliranja cementnih veziva, betona, kamena, opeke, crijepa, žbuke i morta. Primjena građevinskog reciklata. Recikliranje ambalažnih materijala. Količina otpada od pakiranja u svijetu. Sastav. Integrirani sustav proizvođač-kupac u ekologiji ambalaže. Prikupljanje, selekcija, recikliranje ili obnova i ponovna upotreba ambalažnih materijala.	30	15		

Obvezna literatura	1. Handbook of recycling, State of Art, eds. Worrell, E. and Reuter, A., Elsevier, 2014 2. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook, Goodship, V., Stevels, A. and Huisman, J. eds, Elsevier, Cambridge, 2019, ISBN 978-0-08-102158-3
Dopunska literatura	1. Handbook of Solid Waste Management, Tchobanoglous G., Kreith, F., McGraw-Hill, 2002.
Način provjere ishoda učenja	Za svaku aktivnost polaznicima kolegija se dodjeljuje određeni broj bodova. Svi bodovi se bilježe u online sustav za evaluaciju i razvoj kompetencija. Vrednuju se sljedeće aktivnosti: Aktivnost na predavanjima, prijava i obrazloženje teme seminarskog rada 15 % bodova. Seminarski rad 30% bodova. Prezentacija seminarskog rada 10 % bodova. Online aktivnost, kvaliteta analiza i recenzija prijava i seminarskog rada 15 % bodova. Završni ispit: - Pismeni 20 % bodova - Usmeni ispit 10 % bodova Student radi analize i recenzije prijava i seminarskog rada te sudjeluje prilikom evaluacije prezentacija prema točno definiranim kriterijima. Sve recenzije rade se anonimno. Provjera i evaluacija ovog segmenta provodi se na način da se uspoređuju rezultati analiza i recenzija svakog studenta s analizom i recenzijama nastavnika. Veća podudarnost s nastavničkim recenzijama donosi veći broj bodova za studente. Podudarnost s nastavničkim recenzijama se određuje temeljem jasno utvrđenih kriterija.
Završni / Diplomski rad	Da