Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Gospodarenje otpadom u poljoprivredi (238597)

Nositelj kolegija

prof. dr. sc. Neven Voća

Opis kolegija

Cilj ovog predmeta je upoznati studente s mogućnošću održivog gospodarenja otpadom, nastalog tijekom proizvodnje i prerade poljoprivrednih proizvoda. Potrebno je definirati vrste poljoprivrednog otpada, količine i volumen te upoznati studente s načinima njihovog zbrinjavanja. Naglasak će biti na poljoprivrednom otpadu podrijetlom od životinja (gnojovka, stelja), koji je zbog velike emisije stakleničkih plinova jedan od najvećih zagađivača okoliša. Nadalje, predmet će obuhvatiti vođenje hijerarhije u smislu "izbjegni, vrednuj i odloži", kao temeljem gospodarenja otpadom, pa tako i onim nastalim u poljoprivrednoj proizvodnji. Jedan od glavnih ciljeva predmeta jest analiza najbolje dostupne tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji, u smislu održivog gospodarenja otpadom, odabirom optimalne metode zbrinjavanja te izbjegavanje odlaganja otpada na odlagališta bez prethodnog iskorištenja. Kao posebno poglavlje, obradit će se rizičan i visokorizičan otpad iz poljoprivrede, kao i zbrinjavanje otpadnog mulja iz pročistača otpadnih voda u sustavima poljoprivredne proizvodnje. Studenti će u okviru laboratorijske nastave naučiti analizirati te, sukladno tome, identificirati poljoprivredni otpad s obzirom na njegov sastav i kvalitetu.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 32
Auditorne vježbe: 16
Seminar: 12

Izvođač vježbi

- dr. sc. Jona Šurić

Izvođač seminara

- dr. sc. Jona Šurić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%
Dobar (3): 71-80%
Vrlo dobar (4): 81-90%
Izvrstan (5): 91-100%

Uvjeti za dobivanje potpisa

Prisustvovanje predavanjima, laboratorijskim vježbama i seminarima je obavezno.

Opis

Prisustvovanje predavanjima, laboratorijskim vježbama i seminarima je obavezno, te studenti moraju sudjelovati u učenju u okviru predmeta posredstvom sustava za e-učenje.

Vrsta kolegija

- Diplomski studij / Obnovljivi izvori energije u poljoprivredi (Obvezni kolegij, 1. semestar, 1. godina)

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Opće kompetencije

Studenti će moći utvrditi optimalni način zbrinjavanja različitih vrsta otpada. Studenti će moći usprediti utjecaj tradicionalne poljoprivrede, a najprije stočarstva na okoliš te mogućnosti njegovog održivog razvoja na optimalno korištenje otpada iz poljoprivredne proizvodnje

Oblici nastave

- Predavanja
  Predmet se sastoji od 52 sati predavanja tijekom kojih će studenti dobiti opći uvid u gospodarenje otpadom, odnosno nusproizvodima u poljoprivredi, a koji će biti detaljno razrađivani tijekom daljnjih semestara u studiju. Upoznat će se sa zakonodavstvom i novim trendovima u gospodarenju otpadom u EU i EH. Na teoretskim načelima upoznat će se s temeljnim tehnologija za gospodarenje otpadom kao što su MBO, anaerobna i aerobna fermentacija, termičkoj obradi otpada kao i odlaganju otpada kao najgoroj opciji zbrinjavanja otpada po tzv hijerarhiji gospodarenja otpadom.
- Terenske vježbe
  Kroz 4 sata terenskih vježbi studenti će se upoznati sa osnovnim tehnologijama zbrinjavanja otpada.
- Seminari
  Kroz 4 sata seminara studenti će samostalno izraditi te prezentirati odabrani način zbrinjavanja otpada u poljoprivredi.

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Objasniti modele održivog gospodarenja otpadom u poljoprivrednoj proizvodnji	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Sistematizirati vrstu otpada iz poljoprivredne biomase s obzirom na vrstu sirovine i tehnologiju proizvodnje.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Izračunati materijalnu i energetsku bilancu bioloških procesa.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Identificirati mogućnosti odabira najbolje dostupne tehnologije održivog gospodarenja otpadom.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Argumentirati mogućnosti obrade otpada u ovisnosti o poljoprivrednoj proizvodnji.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Identificirati i rangirati poljoprivredni otpad s obzirom na mogućnost daljnjeg zbrinjavanja.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Prepoznati mogućnosti unaprijeđenija poljoprivredne proizvodnje daljnjim iskorištenjem otpada.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Usporediti tehnologije zbrinjavanja ostatka poljoprivredne proizvodnje.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Ustanoviti posebne vrste otpada u poljoprivredi.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Način rada

Obveze nastavnika

Nastavnik predaje gradivo predviđeno sadržajem predmeta, provjerava naučeno gradivo i vrednuje usvojeno znanje i stečene vještine kroz seminarske radove, pismeni i usmeni ispit. Svi nastavni materijali su organizirani i prema nastavnim cjelinama dostupni u MOODLE sustavu; forum za komunikaciju sa studentima; kalendar važnijih događanja za kolegij; obavijesti vezane uz kolegij; zadaci za utvrđivanje znanja po pojedinim nastavnim cjelinama; upute za korištenje nastavnih materijala uz zasebne cjeline, predavanja i ocjenivanje studentskih zadaća, pismenih ispita, provođenje usmenih ispita.

Obveze studenta

Studenti se tijekom prva dva tjedna nastave trebaju obavezno prijaviti u sustav za e-učenje Moodle u okviru kojeg mogu koristiti prezentacije sa predavanja i ostale materijale. Uvjeti za pristupanje ispitu su redovno pohađanje predavanja i vježbi, izrada seminara.

Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pohađanje nastave predavanja+vježbe Aktivno sudjelovanje na nastavi	5%			52	52	1
Seminarski rad (S) (priprema+prezentacija)	10%			4	24	1
Parcijalni ispit 1 (PI1)	25%	0-60% 61-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	30	1
Parcijalni ispit 2 (PI2)	25%	0-60% 61-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	30	1
Parcijalni ispit 3 (PI 3)	25%	0-60% 61-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	30	1
Usmeni ispit	10	0-60% 61-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	10	1

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Pohađanje nastave predavanja+vježbe Aktivno sudjelovanje na nastavi	Na nastavi se redovito bilježe nazočni studenti (na početku i kraju bloka) i prati sposobnost discipliniranog i aktivnog praćenja nastave Može se opravdati izostanak do 20% predavanja, 15% vježbi i 15% seminara (čl. 12 Pravilnika o studiranju.... na AFZ-u) Studenti se potiču sudjelovati u raspravama, prezentaciji ideja i problemskih rješenja, argumentiranju mišljenja i stavova. Prati se usvajanje teorijskih i činjeničnih znanja, prezentacijskih i komunikacijskih vještina, kritičkog mišljenja, timskog rada i društvene odgovornosti. Prati se sposobnost samostalnog izvođenja laboratorijskih vježbi. Zapažena aktivnost na satu bilježi se u studentskoj evidenciji (+), što omogućuje korekciju konačne ocjene naviše (++) ili beneficiju na usmenom ispitu (+++).	Semestar (60 sati izravne nastave)	
Seminarski rad (S) (priprema+prezentacija)	Izlaganja seminarskih radova počinju u 14. tjednu nastave u semestru prema dogovorenom rasporedu. Seminarski rad na početku semestra zadužuju svaki student zasebno. Pisani rad se predaje na pregled najmanje tjedan dana prije izlaganja. Korigirani rad predaje se pri izlaganju.Ocjenjuje se sposobnost pronalaska i razumijevanja literature, prezentacijske vještine, analitičnost i sposobnost zaključivanja (sinteze).	1. tjedan 13. tjedan 14. tjedan	
Parcijalni ispit 1 (PI1)	Obuhvaća prvi programski dio modula: osnovni principi gospodarenja otpadom, otpad i okoliš, materijalna i energetska bilanca bioloških procesa i iskoristive otpadne tvari. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.	5.tjedan	
Parcijalni ispit 2 (PI2)	Obuhvaća drugi programski dio modula: vrste otpada u poljoprivrednoj i prehrambenoj proizvodnji, fizikalni model obrade otpada i reciklacije, kemijski model obrade otpada i reciklacije i analiza poljoprivrednog otpada. Pitanja iz teorijskog dijela su	10.tjedan	

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
	otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.		
Parcijalni ispit 3 (PI 3)	buhvaća treći programski dio modula: biološki model obrade otpada i recikliranje, anaerobna i aerobna fermentacija poljoprivrednog otpada, mehaničko-biološka obrada otpada , odlaganje poljoprivrednog otpada i spaljivanje otpada. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.	15. tjedan	
Usmeni ispit	Usmeni ispit se sastoji od pet pitanja. Testira se usvojenost teorije i činjenica, analitičnost, kritičko mišljenje, kreativnost i društvena odgovornost.	Ispitni rokovi	

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Tjedni plan nastave

1. Osnovni principi gospodarenja otpadom - upoznavanje studenata sa osnovnim pojmovima gospodarenja otpadom u poljoprivredi. Opis ciljeva i opis modula. Prezentiranje ishoda učenja. Opis osnovnih principa gospodarenja otpadom.
2. Otpad i okoliš - koristi od učinkovitog sustava gospodarenja otpadom u poljoprivrednoj proizvodnji. Zagađenje tala i vode otpadom iz stočarske proizvodnje. utjecaj na kvalitetu vode.
3. Materijalna i energetska bilanca bioloških procesa - osnovni pojmovi. Dijagrami materijalne i energetske bilance procesa. Energetski sustavi.
4. Iskoristive otpadne tvari - tehnike odvojenog prikupljanja otpada i klasifikacija iskoristivih otpadnih tvari
5. Vrste otpada u poljoprivrednoj i prehrambenoj proizvodnji - upoznavanje sa propisima EU i RH u području gospodarenja otpadom iz poljoprivrede. Odabir i razrada seminarskih tema koji će dati prikaz sustava gospodarenja otpadom u EU i RH.
6. Biološki modeli obrade otpada i reciklaže - uvod u modele zbrinjavanja otpada biološkim putem - kompostiranje, anaerobna fermentacija. Zbrinjavanje aktivnog mulja iz pročistača otpadnih voda.
7. Anaerobna i aerobna fermentacija poljoprivrednog otpada - definiranje metoda kompostiranja i anaerobne fermentacije. Izgradnja kompostane. Izgradnja bioplinskog postrojenja.
8. Mehaničko biološka obrada - upoznavanje s metodom mehaničke i biološke obrade otpada na primjeru poljoprivrednog otpada
9. Odlaganje otpada - opis modernog odlagališta i njegova konstrukcija
10. Termička obrada otpada - tip postrojenja za termičku obradu otpada, proizvodnja energije. Tehnološki proces spaljivanja ambalaže onečišćene pesticidima
11. Posebne vrste otpada, ambalažni otpad u poljoprivredi - upoznavanje s tipovima ambalažnog otpada u poljoprivredi. Mogućnosti i načini zbrinjavanja.
12. Posebne vrste otpada, klaonički otpad - upoznavanje s kategorijama klaoničkog otpada u poljoprivredi. Mogućnosti i načini zbrinjavanja.
13. Posebne vrste otpada, opasni otpad - upoznavanje s opasnim otpadom. Mogućnosti i načini zbrinjavanja.
14. Terenska nastava
15. Seminarski rad

Obvezna literatura

1. Karagiannidis, A. (2012): Waste to energy. Springer-Verlag, London, UK
2. Vaughn J. (2009): Waste management handbook, AbcClio, Oxford, UK
3. Kalambura,S. ; Krička, T.; Kalambura D. (2011): Gospodarenje otpadom, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica
4. Williams, P.T. (2005): Waste treatment and disposal, John Wiley and Sons, UK

Sličan kolegij na srodnim sveučilištima

- University of Florida, SAD, diplomski studij Agricultural and Biologoical engineering, predmet Waste and resurce management;
- Die Universität für Bodenkultur Wien, Beč, Austrija, diplomski studij Umwelt- und Bioressorucenmanagement, predmet, Abfall als Ressoruce

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr