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

Mikrobna ekologija (169416)

Nositelj predmeta

prof. dr. sc. Mirna Mrkonjić Fuka

Opis predmeta

Mikroorganizmi su ubikvitarni i prisutni u velikom broju u različitim ekosustavima. Mikroorganizmi su u interakciji sa staništem na kojem obitavaju i aktivno ga mijenjaju tijekom svog života. Iako ne vidljivi golim okom, mikroorganizmi imaju enorman utjecaj na svijet u kojem živimo i bez njihove aktivnosti život na koji smo navili ne bi bio moguć. U okviru ovog modula obrađene su teme koje obuhvaćaju strukturu i funkciju mikrobnih zajednica unutar različitih ekosustava, međusobni odnos mikroorganizama, kao i interakcije s biljnim i životinjskim svijetom. Također, okoliš selektira mikroorganizme koji ga naseljavaju i to kroz različite mehanizme poput temperature, saliniteta, pH vrijednosti, biodostupne vode ili prisutnosti/odsustva pojedinih plinova. U okviru ovog predmeta detaljno se obrađuje teme poput kruženja biogenih elemenata u ekosustavu (kruženje C,N,S i ostalih važnijih elemenata u prirodi) s naglaskom na ulogu mikroorganizama u ovim procesima. Jedan dio modula posvećen je životu mikroorganizama u vodenim ekosustavima, ali i korištenju osnovnih mikrobnih procesa i interakcija u poboljšanju kvalitete života. Tako su cjeline poput bioremedijacije, kompostiranja i obrade otpadnih voda, također sastavni dio ovog modula. Posebna cjelina modula vezana je uz život mikroorganizama u ekstremnim abiotičkim uvjetima i prilagodbama mikroorganizama na takve uvjete života.

U sklopu laboratorijskih vježbi studenti će se kroz samostalan i praktičan rad savladati osnovne mikrobiološke tehnike koje se provode u sklopu mikrobioloških analiza tla u određivanju biogenosti i mikrobne aktivnosti u tlu.

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

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 45
Laboratorijske vježbe: 10
Seminar: 5

Izvođač predavanja

- prof. dr. sc. Mirna Mrkonjić Fuka
- izv. prof. dr. sc. Nataša Hulak
- Irina Tanuwidjaja, mag. ing. agr.
- prof. dr. sc. Sanja Sikora

Izvođač vježbi

- dr. sc. Sanja Kajić
- Valentina Odorčić, mag. ing. agr.

Izvođač seminara

- Valentina Odorčić, mag. ing. agr.

Ocjenjivanje

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

Uvjeti za dobivanje potpisa

Odslušana predavanja. Odrađene sve laboratorijske vježbe i seminarski zadaci.

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Agroekologija / Agroekologija (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Agroekologija / Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Studenti se upoznaju sa suvremenim dostignućima na području mikrobne ekologije i održivog gospodarenja prirodnim resursima.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
  izvodi se u skupinama od 10-15 studenata u kojima studenti samostalno rade osnovne mikrobiološke analize tla kojima se određuje brojnost gljiva i bakterija u tlu, brojnost i identifikacija značajnih fizioloških grupa mikroorganizama u tlu (proteolitičkih mikroorganizama), aktivnost mikroorganizama u tlu.
- Seminari
  Seminarski zadaci vezani uz različite teme iz područja mikrobne ekologije

Ishodi učenja i način provjere

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

Ishod učenja	Način provjere
Objasniti interakcijske odnose između organizama u zajednicama i njihovu ulogu u funkcioniranju čitavog ekosustava	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Definirati osnove pojmove vezane uz organizaciju ekosustava i biosfere	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Razumjeti procese kruženje biogenih elemenata u ekosustavu i prepoznati ulogu mikroorganizama u navedenom kruženju	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Prepoznati specifičnosti mikrobnih zajednica u različitim ekosustavima (tlu, atmosferi i vodenom ekosustavu)	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Razumjeti ulogu mikroorganizama u procesima pročišćavanja otpadnih voda, kompostiranju i bioremedijaciji	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Navesti mehanizme i prilagodbe mikroorganizama u ekstremnim ekosustavima	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit
Interpretirati rezultate mikrobioloških analiza tla	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, usmeni ispit

Način rada

Obveze nastavnika

Održavanje predavanja, organizacija i izvedba laboratorijskih vježbi, evidencija prisutnosti studenata na predavanju i vježbama, praćenje aktivnosti studenata tijekom predavanja i vježbi, priprema nastavnih materijala (predavanja i vježbe) studentima, konzultacije, organiziranje i održavanje pisanih, usmenih provjera znanja u toku semestra i ispitnih rokova

Obveze studenta

Prisutnost na predavanju, odrađene laboratorijske vježbe, izrada laboratorijskog izvještaja s vježbi, polaganje ispita u tijeku semestra (kontinuirana nastava) ili u ispitnom roku

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
Parcijalni ispit (P1)	50 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
Parcijalni ispit (P2)	50 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
UKUPNO	100 %		U slučaju da student izrazi želju za korekciju ocjene bit će organiziran	60	180	6

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	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
			usmeni ispit. Ukupna ocjene temeljit će se na rezultatima pismenih ispita i usmenom ispitu u doprinosu od po 50% u ukupnoj ocjeni.			

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pismeni ispit	100 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	60	180	6
Ukupno			U slučaju da student izrazi želju za korekciju ocjene bit će organiziran usmeni ispit. Ukupna ocjene temeljit će se na rezultatima pismenih ispita i usmenom ispitu u doprinosu od po 50% u ukupnoj ocjeni.			

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Parcijalni ispit (P1)	Pismeni ispit iz prvog dijela gradiva.	Tijekom semestra.	Ispitni rok.
Parcijalni ispit (P2)	Pismeni ispit iz drugog dijela gradiva. Pravo pristupanja imaju studenti koji su uspješno položili P1.	Tijekom semestra.	Ispitni rok.
Pismeni ispit	Pismeni ispit za studente koji ne polože P1 i/ili P2. Pismeni ispit uključuju cjelokupno gradivo.	Ispitni rok.	

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. Uvod u mikrobnu ekologiju.
2. Organizacija ekosustava i biosfere, niša u zajednicama i zajednice u ekosustavu – pozitivni i negativni interakcijski odnosi, neutralizam
3. Mikrobne interakcije. Pozitivni i negativni interpopulacijski odnosi. Trofički odnosi i hranidbena mreža.
4. Biogeokemijska kruženja elemenata u prirodi - značaj i uloga mikroorganizama u kruženje ugljika. Mikrobni metabolizam anorganskog i organskog ugljika.
5. Biogeokemijska kruženja elemenata u prirodi – uloga i značaj mikroorganizama u kruženju sumpora, fosfora, kalcija, mangana, željeza i teških metala u prirodi
6. Kruženje dušika - Fiksacija dušika, Fiksacija dušika pomoću slobodno-živućih bakterija, Fiksacija dušika i neleguminozne biljke, Simbiozna fiksacija dušika, Amonifikacija, Nitrifikacija, Denitrifikacija
7. Mikroorganizmi u hidrosferi – značaj hidrosfere. Mikroorganizmi u slatkovodnim vodama. Marinska mikrobiologija. Morski okoliš –koncentracija hranjiva te uloga mikroorganizama u kruženju tvari i energije u moru.
8. Obrada otpadnih tvari i voda - Pročišćavanje vode, mikrobiološka analiza voda. Kakvoća podzemnih voda i uloga mikroorganizama u obradi otpadnih voda.
9. Mikrobne zajednice u gastrointestinalnom (GI) traktu ljudi i životinja.
10. Mikrobiološki procesi tijekom kompostiranja – značaj i uloga mikroorganizama u procesima obrade organskog otpada
11. Ekološke interakcije između organizama u tlu - Zajednice mikroorganizama s biljkama, Odnosi mikroorganizama tla s kukcima i drugim životinjama koje žive u tlu. Uloga mikroorganizama u nastanku i održavanju tla
12. Mikroorganizmi i ekstremni uvjetima u okolišu - Rast, razvoj i vrste mikroorganizama u uvjetima visokih temperatura, visokih i niskih pH vrijednosti te u slanim uvjetima
13. Aeromikrobiologija - Mikroorganizmi u zatvorenom prostoru. Mikroorganizmi u otvorenom prostoru. Preživljavanje i širenje mikroorganizama u zraku. Bioaerosol.
14. Bioremedijacija - najčešći polutanti u okolišu. Mikrobiološka razgradnja kloriranih ugljikovodika. Upotreba mikroorganizama za razgradnju štetnih kemikalija.
15. Metode u mikrobnoj ekologiji – metode za određivanje brojnosti, aktivnosti, raznolikosti mikroorganizama u okolišu

Obvezna literatura

1. R.M.Maier, I.L. Pepper, C.P. Gerba (2009): Environmental microbiology.Second edition Academic Press.
2. Alan H. Varnum; Malcolm G. Evans (2000): Environmental microbiology. American Society for Microbiology
3. Patric K. Jjemba (2004): Environmental microbiology: Principles and Applications. Science Pub.Inc .

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

Preporučena literatura

1. K.Killham (1994): Soil Ecology. Cambridge University Press
2. R.M.Maier, I.L. Pepper, C.P. Gerba (2000): Environmental microbiology. Academic Press, 2000.
3. M. Wood (1995): Environmental Soil Biology. Chapman & Hall.
4. R.G. Bord, Dorotthy Jones (1992): Identification Methods in Applied and Environmental Microbiology. Blackwell Science Inc.
5. Paul A. Rochelle (2001): Environmental Molecular Microbiology: Protocols and Applications. Springer Verlag.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- Microbial ecology, University of Wageningen
- Microbial ecology, Wilfrid Laurrierv University

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