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

Programiranje i projektiranje sustava navodnjavanja (144457)

Nositelj kolegija

prof. dr. sc. Gabrijel Ondrašek

Opis kolegija

Modul je podijeljen u nekoliko tematskih cjelina. U prvoj tematskoj cjelini studenti će steći znanja o programiranju potreba za navodnjavanje koristeći teoretska znanja, ali i upotrebu razvijenih kompjuterskih modela. U drugoj tematskoj cjelini upoznat će se sa definiranjem potencijalnih izvora vode kao i definiranje kvalitete vode za navodnjavanje. U ovom dijelu steći će teoretska znanja, ali i koristiti kompjuterske modele. Upoznat će se sa opremom za navodnjavanje, ovisno o sustavima i metodama, od izvora do polja. Nastavit će stjecati znanja o građevinskom aspektu sustava za navodnjavanje: podloge za projektiranje sustava (geodetske, geomehaničke, hidrološke, hidrauličke), osnove hidrauličkih proračuna tečenja u otvornim kanalima i tečenja u sustavu pod tlakom, proračuni stabilnosti kanala, funkcionalni elementi sustava za navodnjavanje sa slobodnim vodnim licem i sustava pod tlakom (zahvat, kondicioniranje, transport, distribucija), građevine na sustavima za navodnjavanje (površinskim i pod tlakom).

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 36
Auditorne vježbe: 2
Laboratorijske vježbe: 10
Vježbe u praktikumu: 6
Seminar: 6

Izvođač predavanja

- izv. prof. dr. sc. Monika Zovko
- doc. dr. sc. Marina Bubalo Kovačić
- prof. dr. sc. Gabrijel Ondrašek
- doc. dr. sc. Gordon Gilja

Izvođač vježbi

- doc. dr. sc. Marko Reljić
- doc. dr. sc. Jelena Horvatinec Isaković
- dr. sc. Jasmina Defterdarović Barabaš

Ocjenjivanje

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

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

Vrsta kolegija

- Diplomski studij / Hortikultura / Voćarstvo (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / Ukrasno bilje (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / Povrćarstvo (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / Vinogradarstvo i vinarstvo (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / Melioracije (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Predmetom Programiranje i projektiranje sustava navodnjavanja student će steći osnovna znanja u projektiranju, izvođenju, održavanju i upravljanju sustavima za navodnjavanje.

Oblici nastave

- Predavanja
- Auditorne vježbe
  U sklopu auditornih i projektantskih vježbi studenti korištenjem računalnih programa modeliraju bilancu vode, potrebe kultura za vodom te redukcije prinosa u uvjetima bez navodnjavanja. Na temelju rezultata dobivenih modela za određene agroekološke uvijete studenti će odabrati optimalne suvremene sustave navodnjavanja za određenu strukturu proizvodnje. Nadalje studenti rješavaju numeričke zadatke iz područja hidraulike da bi stvorili podlogu za samostalno izrađivanje cjelovitog projekta sustava navodnjavanja..
- Laboratorijske vježbe
  U sklopu laboratorijskih vježbi studenti samostalno izrađuju plan uzorkovanja vode, sudjeluju u određivanju kemijskih pokazatelja kakvoće vode za navodnjavanje, upoznaju se s elementima kontrole kvalitete i analitičkih postupaka; primijenjuju osnovne statističke analize za interpretaciju rezultata analize vode, samostalno ocjenjuju kvalitetu vode za navodnjavanje. Vježbe se izvode u grupama do 10 studenata, a na pojedinom projektu sudjeluje do 5 studenata.
- Seminari
  Grupa studenata (do 5) samostalno izrađuje i prezentira podloge korištene za izradu projekta, uz naglasak na objašnjenje pojedinih parametara u korištenoj metodologiji.

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
integrirati znanja o izračunu evapotranspiracije, proračuna potreba vode za navodnjavanje i hidromodula navodnjavanja,	Izrada programa, 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
pomoću kompjutorskog programa samostalno izračunati parametre navodnjavanja,	Izrada programa, 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
usporediti laboratorijske i terenske metode određivanja vlažnosti tla na terenu,	Aktivno sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
upoznati načine, metode i sustave navodnjavanja te kritički analizirati njihovu primjenu te izbor najpovoljnijeg za konkretne uvjete,	Izrada programa, aktivno sudjelovanje u raspravama tijekom nastave 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
integrirati kvalitetu vode za navodnjavanje s odabirom sustava navodnjavanja,	Aktivno sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
zaključiti posljedice lošeg gospodarenja sustavima navodnjavanja,	Aktivno sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, 1. parcijalni ispit, pismeni ispit
primijeniti znanja iz područja hidrologije o izračunu efektivnih oborina, odnosno dostupnim količinama površinske vode ,	Izrada programa, 2. parcijalni ispit, pismeni ispit
primijeniti znanja iz područja hidraulike o temeljnim zakonitostima zahvaćanja vode i tečenju vode u sustavima pod tlakom,	Izrada programa, 2. parcijalni ispit, pismeni ispit
odabrati tehnički najpogodniji sustav navodnjavanja i elemente potrebne za njegovo funkcioniranje.	Izrada programa, 2. parcijalni ispit, pismeni ispit

Način rada

Obveze nastavnika

Održavanje predavanja, organizacija i izvedba auditornih vježbi, vježbi u praktikumu i 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 vježbe (auditorne i u praktikumu) i laboratorijske vježbe, izrada programa iz vježbi te izvještaja s laboratorijskih 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
1. parcijalni ispit (P1)	50%	0-59 60-70 71-80 81-90 91-100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3

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
2. Parcijalni ispit (P2)	50%	0-59 60-70 71-80 81-90 91-100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
Ukupno	100%			60	180	6

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%	0-59 60-70 71-80 81-90 91-100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	60	180	6
Ukupno	100%			60	180	6

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
1. parcijalni ispit (P1)	Pismeni ispit iz prvog dijela gradiva	Tijekom semestra	Ispitni rok
2. 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 uključuje cjelokupno gradivo.	Ispitni rok	

Tjedni plan nastave

1. Programiranje potreba voda za navodnjavanje - P: uvodno predavanje;
2. Teoretske osnove definiranja potreba vode za navodnjavanje - P: evapotranspiracija i njeno određivanje izravnim mjerenjima (lizimetarska mjerenja) i matematičkim modelima (metode: Thornthwaite, Blaney –Criddle, Penman Penman- Monteith), evapotranspiracija kulture; što je i o čemu ovisi obrok navodnjavanja; trenutak početka navodnjavanja; turnus navodnjavanja; S., vježbe u praktikumu.
3. Teoretske osnove definiranja potreba vode za navodnjavanje - P: evapotranspiracija i njeno određivanje izravnim mjerenjima (lizimetarska mjerenja) i matematičkim modelima (metode: Thornthwaite, Blaney –Criddle, Penman Penman- Monteith), evapotranspiracija kulture; što je i o čemu ovisi obrok navodnjavanja; trenutak početka navodnjavanja; turnus navodnjavanja; S., vježbe u praktikumu.
4. Teoretske osnove definiranja potreba vode za navodnjavanje - P: evapotranspiracija i njeno određivanje izravnim mjerenjima (lizimetarska mjerenja) i matematičkim modelima (metode: Thornthwaite, Blaney –Criddle, Penman Penman- Monteith), evapotranspiracija kulture; što je i o čemu ovisi obrok navodnjavanja; trenutak početka navodnjavanja; turnus

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

navodnjavanja; S., vježbe u praktikumu.

5. Teoretske osnove definiranja potreba vode za navodnjavanje - P: evapotranspiracija i njeno određivanje izravnim mjerenjima (lizimetarska mjerenja) i matematičkim modelima (metode: Thornthwaite, Blaney –Criddle, Penman Penman- Monteith), evapotranspiracija kulture; što je i o čemu ovisi obrok navodnjavanja; trenutak početka navodnjavanja; turnus navodnjavanja; S., vježbe u praktikumu.
6. Primjena kompjutorskih modela u određivanju potreba vode - P - definiranje ulaznih podataka, vrste modela, kalibracija i tumačenje izlaznih podataka modela, vježbe u praktikumu.
7. Primjena kompjutorskih modela u određivanju potreba vode - P - definiranje ulaznih podataka, vrste modela, kalibracija i tumačenje izlaznih podataka modela, vježbe u praktikumu.
8. Primjena kompjutorskih modela u određivanju potreba vode - P - definiranje ulaznih podataka, vrste modela, kalibracija i tumačenje izlaznih podataka modela, vježbe u praktikumu.
9. Definiranje izvora i kakvoće vode za navodnjavanje - analiza potencijalnih izvora vode koji se mogu koristiti za navodnjavanje, te definiranje fizikalnih, kemijskih i bioloških parametara za ocjenu kvalitete vode za navodnjavanje, laboratorijske vježbe.
10. Oprema za navodnjavanje - P: oprema za navodnjavanje kišenjem, oprema za lokalizirano navodnjavanje, laboratorijske vježbe.
11. Izvođenju, održavanje i upravljanju sustavima za navodnjavanje, - laboratorijske vježbe.
12. Podloge za projektiranje sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt površinskih sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt sustava navodnjavanja pod tlakom - P: osnove hidrauličkih proračuna tečenja u otvornim kanalima, proračuni stabilnosti kanala, funkcionalni elementi sustava za navodnjavanje sa slobodnim vodnim licem. Građevine na sustavima za površinsko navodnjavanje. S; laboratorijske vježbe.
13. Podloge za projektiranje sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt površinskih sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt sustava navodnjavanja pod tlakom - P: osnove hidrauličkih proračuna tečenja u otvornim kanalima, proračuni stabilnosti kanala, funkcionalni elementi sustava za navodnjavanje sa slobodnim vodnim licem. Građevine na sustavima za površinsko navodnjavanje. S; laboratorijske vježbe.
14. Podloge za projektiranje sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt površinskih sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt sustava navodnjavanja pod tlakom - P: osnove hidrauličkih proračuna tečenja u otvornim kanalima, proračuni stabilnosti kanala, funkcionalni elementi sustava za navodnjavanje sa slobodnim vodnim licem. Građevine na sustavima za površinsko navodnjavanje. S; laboratorijske vježbe.
15. Podloge za projektiranje sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt površinskih sustava navodnjavanja. Građevinski aspekt sustava navodnjavanja pod tlakom - P: osnove hidrauličkih proračuna tečenja u otvornim kanalima, proračuni stabilnosti kanala, funkcionalni elementi sustava za navodnjavanje sa slobodnim vodnim licem. Građevine na sustavima za površinsko navodnjavanje. S; laboratorijske vježbe.

Obvezna literatura

1. Romić, D. (2004). Navodnjavanje povrća. –u: Lešić Ružica ...et al. Povrćarstvo. Čakovec: Zrinski d.o.o.
2. Romić, D., Šostarić, J., Tomić, F., Mađar ,S. (1996). Program „Cropwat“- primjena u planiranju i projektiranju natapanja. –u: Priručnik za hidrotehničke melioracije. II Kolo Navodnjavanje. Knjiga 5 Zagreb: Društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske, Rijeka: Građevinski fakultet.

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. Tomić, F., Romić, D. (1999. Mehanizacija i oprema za lokalizirano natapanje. Priručnik za hidrotehničke melioracije, II Kolo Navodnjavanje, Knjiga 7. Rijeka: Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci , Zagreb: Društvo za odvodnju i navodnjavanje Hrvatske.
2. Vuković, Ž (1994). Osnove hidrotehnike. I dio, knjiga 1. Zagreb: Akvamarine

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