



Na temelju članka 71. stavka 1. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (Narodne novine broj 119/22) i čl. 37. Statuta Geotehničkog fakulteta, Fakultetsko vijeće Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na 2. izvanrednoj sjednici održanoj 25. listopada 2022. donijelo je

IZVEDBENI PLAN DOKTORSKOG STUDIJSKOG PROGRAMA INŽENJERSTVO OKOLIŠA ZA AKADEMSKU GODINU 2022./2023.

1. Popis obveznih kolegija, izbornih kolegija na razini studijskog programa i izbornih kolegija po modulima studijskog programa

Obvezni kolegij:

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Božičević	Metodologija izrade znanstveno istraživačkog rada	O	30	-	5

Izborni kolegiji na razini studijskog programa:

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Anić Vučinić / Grčić / Koprivanac	Upravljanje okolišem	I	45	0	4
2.	Šimurina / Anić Vučinić / Koprivanac	Ekonomija okoliša	I	45	0	4
3.	Tišma (Boromisa)	Politika zaštite okoliša	I	30	15	4
4.	Matulić	Moralno-etički pristup okolišu	I	30	15	4
5.	Kovač S. / Kovač I. / Rumenjak	Ekološki modeli	I	35	10	4
6.	Koprivanac	Korporacijski sustavi upravljanja okolišem	I	45	0	4
7.	Anić Vučinić (Premur)	Komunikacija i edukacija u zaštiti okoliša	I	30	15	4



Modul Održivo gospodarenje otpadom

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/i zborni	P	V	ECTS
1.	Anić Vučinić (Premur)	Cirkularna ekonomija u gospodarenju otpadom	I	30	30	5
2.	Petrović	Mehaničko-biološka obrada i trajno zbrinjavanje otpada	I	15	45	5
3.	Kalambura	Gospodarenje otpadom u svijetu	I	30	30	5
4.	Šarc	Energetska uporaba i termičko zbrinjavanje otpada	I	45	15	5
5.	Ptiček Siročić	Recikliranje i zbrinjavanje polimera	I	30	30	5

Modul Okoliš i priroda

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Stančić	Staništa Hrvatske	I	10	50	5
2.	Stančić	Ekološko inženjerstvo	I	10	50	5
3.	Kovač I.	Okolišna forenzika	I	45	15	5
4.	Sakač / Della Ventura / Jozanović	Senzori za zaštitu okoliša	I	30	30	5
5.	Kisić (Zgorelec)	Sanacija onečišćenog tla	I	30	30	5
6.	Grčić (Herjavić)	Upravljanje kvalitetom zraka	I	45	15	5
7.	Sakač / Šarkanj/ Madunić-Čačić	Zelena analitička kemija	I	15	45	5
8.	Klobučar	Ekotoksikologija	I	30	30	5



Modul Geoinženjerstvo okoliša

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Strelec / Gazdek	Podpovršinska istraživanja	I	30	30	5
2.	Strelec / Gazdek	Geofizika u inženjerstvu okoliša	I	30	30	5
3.	Kavur / Kovačević Zelić	Geotehnologija u zaštiti okoliša	I	45	15	5
4.	Mesec	Zaštita okoliša pri eksploataciji mineralnih sirovina	I	30	30	5
5.	Hećimović / Rezo / Kranjčić	Satelitske misije	I	30	30	5
6.	Ivandić	Geotehnika inženjerstva okoliša	I	30	30	5
7.	Kortnik	Urbano rudarstvo	I	30	30	5

Modul Upravljanje vodama

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Biondić, B. / Pandžić / Pašičko	Utjecaj klimatskih promjena na vodne sustave	I	30	30	5
2.	Biondić, R. / Meaški	Upravljanje i zaštita vodnih resursa	I	30	30	5
3.	Meaški / Biondić, R.	Okolišna hidrogeologija	I	30	30	5
4.	Kapelj	Izotopna hidrokemija	I	30	30	5
5.	Loborec	Kakvoća vode u okolišu	I	15	45	5
6.	Šiljeg	Priprema vode za ljudsku potrošnju	I	30	30	5
7.	Biondić, D.	Utjecaj ekstremnih hidroloških događaja na okoliš	I	30	30	5



Modul Energetika

Red. broj	Nositelj/i kolegija (suradnici)	Naziv kolegija	Obvezni/izborni	P	V	ECTS
1.	Golub / Kurevija	Geotermalna energija	I	30	30	5
2.	Pašičko / Kovač, A. / Zanki	Nove tehnologije obnovljivih izvora energije	I	30	30	5
3.	Pašičko / Zanki	Financiranje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti	I	30	30	5
4.	Lisac	Održivo planiranje gradova i niskouglični urbani razvoj	I	30	30	5
5.	Žakula	Energija u zgradama	I	30	30	5
6.	Golub / Kurevija	Termodinamika okoliša	I	30	30	5

2. U zimskom/ljetnom semestru akademske godine 2022./2023. godini dokorskog studijskog programa Inženjerstvo okoliša izvoditi će se nastava iz sljedećih predmeta:

OBVEZNI KOLEGIJ

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per heb.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Božičević	Metodologija izrade znanstveno istraživačkog rada	30	-	5

IZBORNI KOLEGIJ NA RAZINI STUDIJSKOG PROGRAMA

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per heb.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Anić Vučinić / Grčić / Koprivanac	Upravljanje okolišem	45	0	4
Šimurina / Anić Vučinić / Koprivanac	Ekonomija okoliša	I	45	0
Tišma (Boromisa)	Politika zaštite okoliša	I	30	15
Anić Vučinić (Premur)	Komunikacija i edukacija u zaštiti okoliša	30	15	4

Student upisuje jedan (1) izborni kolegij na razini studijskog programa prema vlastitom izboru, a u dogovoru sa predmetnim nastavnikom ostvaruje satnicu i sve obveze upisom tog predmeta.



IZBORNI KOLEGIJI

MODUL OKOLIŠ I PRIRODA

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per hebdomada.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Stančić	Staništa Hrvatske	10	50	5
Stančić	Ekološko inženjerstvo	10	50	5
Kisić (Zgorelec)	Sanacija onečišćenog tla	30	30	5
Grčić (Herjavić)	Upravljanje kvalitetom zraka	45	15	5
Klobučar	Ekotoksikologija	30	30	5

MODUL GEOINŽENJERSTVO OKOLIŠA

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per hebdomada.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Strelec / Gazdek	Podpovršinska istraživanja	30	30	5
Strelec / Gazdek	Geofizika u inženjerstvu okoliša	30	30	5
Kavur / Kovačević Zelić	Geotehnologija u zaštiti okoliša	45	15	5
Ivandić	Geotehnika inženjerstva okoliša	30	30	5



MODUL UPRAVLJANJE VODAMA

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per hebdomada.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Biondić, R. / Meaški	Upravljanje i zaštita vodnih resursa	30	30	5
Loborec	Kakvoća vode u okolišu	15	45	5

MODUL ENERGETIKA

Prezime nastavnika (Cognomen magistri)	Naslov kolegija (Index lectionum)	Sati tjedno (Quot horae per hebdomada.)		ECTS bodovi (ECTS puncta)
		predavanja (lectionum)	vježbi (exercitationum)	
Pašičko / Zanki	Financiranje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti	30	30	5
Lisac	Održivo planiranje gradova i niskouglični urbani razvoj	30	30	5
Žakula	Energija u zgradama	30	30	5

Student upisuje izborne kolegije na iz odabranog modula prema vlastitom izboru, a u dogovoru sa predmetnim nastavnikom ostvaruje satnicu i sve obveze upisom tog predmeta.



3. Opisi kolegija

REDNI BROJ PREDMETA: 1

NAZIV PREDMETA/MODULA: Metodologija izrade znanstvenoistraživačkog rada

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): obvezni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Mladen Božičević

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski

BROJ SATI NASTAVE: 30

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Znanost i znanstvenoistraživački rad. Komponente znanstvenog rada. Metode i tehnike znanstvenog istraživanja. Obrada rezultata znanstvenog istraživanja. Prikupljanje i korištenje znanstvenih informacija, citiranje literature. Znanstvena komunikacija. Pisanje znanstvenog i stručnog rada, znanstveni stil pisanja. Objavljivanje i ocjenjivanje znanstvenog rada. Pripremanje plakata i predavanja, sudjelovanje na znanstvenim i stručnim skupovima.

POPIS LITERATURE

1. J. Kniewald: Metodika znanstvenog rada, Multigraf, Zagreb, 1993.
2. V. Silobrić: Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo, Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
3. R. Zelenika: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski Fakultet, Rijeka, 2000.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, prezentacije i analize studentskih radova.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Izrada i prezentacija seminarskog rada tijekom semestra. Na usmenom ispitu student potvrđuje ili povećava ocjenu dobivenu iz seminarskog rada. Izrada dodatnog znanstveno-stručnog rada može poslužiti kao zamjena za usmeni ispit.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anonimne studentske ankete na kraju predavanja.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 2

NAZIV PREDMETA/MODULA: Upravljanje okolišem

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof. dr. sc. Aleksandra Anić Vučinić, izv.prof. dr. sc. Ivana Grčić, prof. emerita Natalija Koprivanac

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 45

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Sveobuhvatni pregled kemijskih i kemijsko-inženjerskih znanosti, tehnologije i strategija koje se koriste za smanjenje rizika od različitih vrsta onečišćenja zraka, vode i tla. Procjena utjecaja na okoliš. Tehnike za predviđanje utjecaja. Praćenje stanja okoliša. Sprječavanje onečišćenja; metodologija i tehnike. Procjena životnog ciklusa (LCA). Čistija proizvodnja i održivi procesi. Sustavi za odvajanje i recikliranje. Modifikacija i integracija procesa. Smanjivanje i sprječavanje onečišćenja zraka. Uređaji za suho i mokro odvajanje čestica. Toplinska obrada. Biofiltracija. Strategija za kontrolu neugodnih mirisa. Onečišćenje bukom. Obrada otpadnih voda. Smanjenje onečišćenja voda. Napredni oksidacijski procesi (AOP) za uklanjanje onečišćenja iz otpadnih voda. Industrijske otpadne vode. Oborinske otpadne vode. Zajednička sustavi za odvodnju i njihove alternative. Podzemne vode i sanacija. Čvrsti otpad. Smanjenje, odvajanje i recikliranje. Obrada i zbrinjavanje. Toplinska obrada i dobivanje energije iz otpada. Opasni otpad. Biološka obrada.

POPIS LITERATURE

1. Henry, J.G., Heinke, G.W.: Environmental Science and Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
2. Allen, D.T., Rosselot, K.S.: Pollution Prevention for Chemical Processes, John Wiley, New York, 2000.
3. Corbitt, R.A.: Standard Handbook of Environmental Engineering, McGraw-Hill, New York, 2003.
4. Liu, D.H.F., Liptak, B.G., Bouis, P.A.: Environmental Engineers' Handbook, Lewis Publishers, New York, 2003.
5. Wickramanayake, G.B., Gavaskar, A.R.: Physical and Thermal Technology, Batteelle Press, Columbus, Ohio, 2005.
6. Gilpin, Alan: Environmental Impact Assessment, Cambridge University Press, New York, 2006.

DOPUNSKA

<http://www.sciencedirect.com/>

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, e-learning,

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA



Prisutnost te aktivno sudjelovanje u nastavi. Izrada Seminarских radova. Pismena i usmena provjera znanja.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 4



REDNI BROJ PREDMETA: 3

NAZIV PREDMETA/MODULA: Ekonomija okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Jurica Šimurina, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, prof.dr.sc. Aleksandra Anić Vučinić, Prof. emerita Natalija Koprivanac

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: /

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 45

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

EKONOMIKA I OKOLIŠ. DEGRADACIJA OKOLIŠA. OKOLIŠNI CILJEVI. PREGLED PLANIRANJA OKOLIŠNE POLITIKE. OSNOVE FUNKCIONIRANJA TRŽIŠTA. PONUDA I POTRAŽNJA. TRŽIŠNA RAVNOTEŽA. KRITERIJ EFIKASNOSTI. MJERE BLAGOSTANJA. NEFUNKCIONIRANJE TRŽIŠTA. JAVNO DOBRO. EKSTERNALIJE. VLASNIČKA PRAVA. STANDARDI U OKOLIŠNOJ POLITICI. DIREKTNNA REGULACIJA. TRŽIŠNI INSTRUMENTI REGULACIJE. NAKNADE ZA ONEČIŠĆENJE. OKOLIŠNE SUBVENCije. SUSTAV DEPOZIT/POVRAT. SUSTAV TRGOVANJA DOPUSNICAMA. ANALIZA RIZIKA ZA OKOLIŠ. OCJENA OKOLIŠNIH KORISTI. OCJENA OKOLIŠNIH TROŠKOVA. ANALIZA KORISTI I TROŠKOVA.

POPIS LITERATURE

1. Callan, S. J., Thomas, J. M., (2013) Environmental Economics and Management: Theory, Policy, and Applications, 6ed, Cengage
2. Perman, R., Ma, Y., Common, M., Maddison, D., McGilvray, J. (2011) Natural Resources and Environmental Economics, 4ed, Pearson.

DOPUNSKA

1. Edwards-Jones, G., Davies, B., Hussain, S.: Ecological Economics, An Introduction, Blackwell Science, Oxford, 2010.
2. Roper, D. Sites for ecological economics, <http://csf.colorado.edu/ecolecon/related.html>
Communication for a sustainable future, <http://csf.colorado.edu/>

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, e-learning (google classroom)

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Ispiti, eseji, zadatci, pristupnost i aktivno sudjelovanje u nastavi

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

VREDNOVANJE RADA NASTAVNIKA U ODREĐENIM VREMENSKIM PERIODIMA U SKLADU S PRIRUČNIKOM ZA OSIGURAVANJE KVALITETE GEOTEHNIČKOG FAKULTETA

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 4



REDNI BROJ PREDMETA: 4

NAZIV PREDMETA/MODULA: Politika zaštite okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv.prof.dr. sc. Sanja Tišma (IRMO)

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: dr. sc. Ana-Maria Boromisa

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski

BROJ SATI NASTAVE: 45 (30P + 15V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Pregled povijesnog razvoja okolišne politike u EU (2). Ključni strateški dokumenti, instrumenti i načela provedbe EU okolišne politike (2). Međunarodna suradnja u provedbi politika zaštite okoliša (2). Dosadašnja postignuća i izazovi provedbe u novom programskom razdoblju (2014-2020) (4). Zaštita okoliša kao komponenta održivog razvoja i ciljevi održivog razvoja - UN SDG (2). Rezultati i izazovi (financijski, administrativni, organizacijski) upravljanja politikom zaštite okoliša u RH u kontekstu pravne stečevine EU (2). Integracija okolišnih pitanja u razvojne politike (2). Ustroj zakonodavnog i institucionalnog okvira politike zaštite okoliša u RH, ključni strateški dokumenti, ciljevi okolišne politike (4). Funkcije i nadležnosti aktera na nacionalnoj i lokalnim razinama upravljanja (2). Stanje okolišnih sastavnica u RH – stupanj očuvanosti, glavni rizici onečišćenja, ključni izazovi (2). Prekogranična suradnja RH i susjednih zemalja u području zaštite okoliša (2). Uloga EU fondova u ostvarenju ciljeva politike zaštite okoliša – realizacija ciljeva operativnih programa u pretpristupnom razdoblju (2). Primjeri uspješnih projekata (2). Programiranje i planiranje provedbe politike zaštite okoliša RH 2014.-2020+ (2). Priprema okolišnih projekata (13).

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Boromisa, Ana-Maria; Tišma, Sanja; Ležaić, Anastasya Raditya (2016) Green Jobs for Sustainable Development . Padstow, Cornwall : Routledge (monografija).
2. Carmin J., Vandever D.S., eds.(2005) EU Enlargement and the Environment, New York, Routledge
3. Črnjar, M. (2002) Ekonomika i politika zaštite okoliša, Rijeka, Ekonomski fakultet u Rijeci i Glosa
4. Goodstein, E. S. (2003) Ekonomika i okoliš, MATE, Zagreb
5. Jordan A., Adelle C. (2013) Environmental policy in the EU – Actors, Institutions and Processes, New York, Routledge
6. Managi, Shunsuke (2015) The Economics of Green Growth: New indicators for sustainable societies . Abingdon : Routledge
7. Tišma, Sanja; Boromisa, Ana-Maria; Pavičić Kaselj; Ana (2012) Environmental Finance and Development . Abingdon : Routledge (monografija).
8. Tišma, S. I Maleković S., ur. (2009) Zaštita okoliša i regionalni razvoj-iskustva i perspektive, Zagreb, Institut za razvoj i međunarodne odnose (IRMO)



Izabrani članci za seminarske radove

1. Boromisa A., Pavičić-Kaselj A., Tišma S. (2009). Analysis of environmental financing through various development strategies-recommendations for environmental protection financing system//ESEE 8th International Conference of the European Society for Ecological Economics, Transformation, Innovation and Adaptation for Sustainability, Ljubljana, Slovenia/Perpar A. (ur.), Ljubljana: Biotechnical Faculty-Department of Agronomy of the University of Ljubljana and European Society of Ecological Economics, 1-24
2. Butković H., Tišma S. (2008), Main Challenges in Adopting Environmental Acquis//Communicating Integration Impact in Croatia and Ireland/ Samardžija V., Dukes A. (ur.), Institute for Development and International Relations, Zagreb and Institute for International and European Affairs Dublin, 175-190
3. Tišma, Sanja; Funduk, Marina. Croatian Environmental Policies in the EU Context // EU public policies seen from a national perspective: Slovenia and Croatia in the European Union / Lajh, Damjan ; Petak Zdravko (ur.). Ljubljana : Faculty of Social Sciences, 2015. Str. 225-239.
4. Tišma S, Funduk M. (2013) Green Development: A Notion Affecting Sustainable National Economies, Environmental Security and International Relations//Mediating Security:Comprehensive Approaches to an Ambiguous Subject/Klimburg, A., Pospisil J. (ur.), Frankfurt am Main, Peter Lang gmbh, 2013, 23-40
6. Tišma, S.; Funduk, M. Hrvatska budućnost - Europska zelena paradigma (2012), // Hrvatska u EU - Kako dalje? / Puljiz, Vlado ; Ravlić, Slaven ; Visković, Velimir (ur.). Zagreb : Centar za demokraciju i pravo Miko Tripalo, 207-229.
7. Tišma, S., Demonja D., Pavičić Kaselj A., Instruments of Environmental Protection in the Republic of Croatia: A Strategic Impact Assessment Plans and Programs on the Environment.// Croatian International Relations Review, 14 (2008), 52/53; 99-108)

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

predavanja /analiza relevantnih dokumenata/ samostalni zadaci / vježbe/ rad u grupama

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Esej na dogovornu temu/ pismeno rješavanje zadataka/ diskusija

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Studentska anketa

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 4



REDNI BROJ PREDMETA: 5

NAZIV PREDMETA/MODULA: Komunikacija i edukacija u zaštiti okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Aleksandra Anić Vučinić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: doc.dr. sc. Vitomir Premur

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski jezik

BROJ SATI NASTAVE: 45 (30P+15V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Općenito o komunikaciji i edukaciji; EU i nacionalna legislativa; metode edukacije; razumijevanje tržišta i njegovo ponašanje; ekološka osvještenost; sudjelovanje javnosti; kampanje; planiranje kampanji; alati u komunikaciji važnih pitanja u zaštiti okoliša; podizanje sudjelovanja javnosti u pitanjima gospodarenja otpada i zaštite okoliša; uloga medija; krizno komuniciranje; ekološki aktivizam; primjeri dobre prakse

POPIS LITERATURE

1. Dietz, T., Stern, C. Paul (2002): New tools for environmental protection: education, information and voluntary measures;
2. Konvencija o pristupu informacijama, sudjelovanju javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša (Aarhuška konvencija);
3. UNEP (2007). Public Environmental Awareness and Education;

Izborna:

<http://www.sciencedirect.com>;

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, auditorne vježbe

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Prisutnost te aktivno sudjelovanje na nastavi. Seminarski rad. Pismena i usmena provjera znanja u slučaju negativno ocijenjenog seminarskog rada

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 4



REDNI BROJ PREDMETA: 6

NAZIV PREDMETA/MODULA: Staništa Hrvatske

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv. prof. dr. sc. Zvezdana Stančić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (10P+30S+20V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

PREDAVANJA - 1. Kratki osvrt na povijest istraživanja staništa u Hrvatskoj i Europi (1/2 sata); 2. Metodologija istraživanja staništa i vegetacije (1 sat); 3. Klasifikacija staništa i vegetacije (prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH) (1/2 sata); 3.1. Vodena i močvarna vegetacija (1/2 sata); 3.2. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine (1/2 sata); 3.3. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni (1 sat); 3.4. Šikare i šume (1 sat); 3.5. Morska obala (1/2 sata); 3.6. More i podzemlje (1/2 sata); 3.7. Kultivirane ne-šumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (1/2 sata); 4. Bioraznolikost (1 sat); 5. Vegetacijska karta, karta staništa Hrvatske, baze podataka (1/2 sata); 6. Ekološki problemi i uzroci ugroženosti pojedinih tipova staništa (1/2 sata); 7. Metode zaštite staništa (1 sat); 8. Legislativa (1/2 sata). SEMINARI - Teme prilagođene problematici doktorskih disertacija studenata (30 sati). VJEŽBE - Terenski rad (20 sati).

POPIS LITERATURE

1. Ausden, M. 2007: Habitat Management for Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press, Oxford.
2. De Cáceres, M.; Wiser, S.K. 2012: Towards consistency in vegetation classification. Journal of Vegetation Science 23: 387–393.
3. Dierschke, H. 1994: Pflanzensoziologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
4. Državni zavod za zaštitu prirode 2014: Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Zagreb.
5. Horvat, I. 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja, Acta Biologica II, 30: 5-179.
6. Horvat, I.; Glavač, V.; Ellenberg, H. 1974: Vegetation Südosteuropas. Geobotanica Selecta Bd. IV Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
7. Horvatić, S. 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Prirodoslovna istraživanja, Acta Biologica IV, 33: 5–187.
8. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova. Narodne novine 119/09.
9. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima. Narodne novine 80/13.



10. Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova. Narodne novine 07/06.
11. The Council of the European Communities 1992: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. The Council of the European Communities, Bruxelles.
12. Topić, J.; Vukelić, J. 2009: Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
13. Trinajstić, I. 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.
14. Vukelić, J. 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
15. Vukelić, J.; Rauš, Đ. 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, diskusije na temelju zadane i pročitane literature, seminarski radovi, vježbe, individualne konzultacije.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Konačna ocjena dobiva se na temelju: pisanog seminara, aktivnosti studenta tijekom izvođenja nastave i usmenog razgovora.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 7

NAZIV PREDMETA/MODULA: Ekološko inženjerstvo

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv. prof. dr. sc. Zvezdana Stančić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (10P+30S+20V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

PREDAVANJA - 1. Što je ekološko inženjerstvo? (1/2 sata); 2. Važnost poznavanja ekosustava, kruženja tvari i protoka energije te ekoloških sukcesija (1 sat); 3. Primjena ekoloških principa u upravljanju okolišem (1/2 sata); 4. Metode ekološkog inženjerstva (1 sat); 5. Obnova postojećih i izgradnja novih ekosustava (1 sat); 5.1. Ekološka obnova vodotoka i jezera (1 sat); 5.2. Zamjenske močvare (1 sat); 5.3. Biljni uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (1 sat); 5.4. Fitoremedijacija i bioremedijacija (1 sat); 5.5. Održiva poljoprivreda i šumarstvo (1 sat); 5.6. Sanacija napuštenih rudnika, šljunčara, industrijskih postrojenja, divljih odlagališta otpada (1 sat). SEMINARI - Teme prilagođene problematici doktorskih disertacija studenata (30 sati). VJEŽBE - Terenski rad (20 sati).

POPIS LITERATURE

1. Ali, H., Khan, E., Sajad, M. A. (2013) Phytoremediation of heavy metals - Concepts and applications. Chemosphere 91: 869–881.
2. Ausden, M. 2007: Habitat Management for Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press, Oxford.
3. Jørgensen, S. E. (ed.) (2009) Applications in Ecological Engineering. Elsevier, Amsterdam.
4. Kangas, P. C. (2005) Ecological engineering: principles and practise. Lewis Publishers, Boca Raton.
5. Mitsch, W.J., Jørgensen, S. E. (2004) Ecological engineering and ecosystem restoration. John Wiley and sons, Inc., Hoboken.
6. van Bohemen, H. (2005) Ecological engineering: bridging between ecology and civil engineering. Aeneas, Technical Publishers, Delft.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, diskusije na temelju zadane i pročitane literature, seminarski radovi, vježbe, individualne konzultacije.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Konačna ocjena dobiva se na temelju: pisanog seminara, aktivnosti studenta tijekom izvođenja nastave i usmenog razgovora.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 8

NAZIV PREDMETA/MODULA: Sanacija onečišćenoga tla

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: Prof.dr.sc. Ivica Kisić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: prof.dr.sc. Željka Zgorelec

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski/engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+15V+15S)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Predavanja: Uvod – općenito o tlu (2). Uloge tla u okolišu (2). Klasifikacija oštećenja tala (4). Definicija i opis lokacija s obzirom na potencijalne izvore i vrste onečišćenja tala (4). Vrste onečišćenja i zagađenja tla – organska i anorganska onečišćenja (4). Granične, upozoravajuće i kritične emisijske vrijednosti opasnih tvari u tlu (4). Vrste, načini i tehnologija remedijacije onečišćenih tala (2). Biološka remedijacija (bioremedijacija i fitoremedijacija) (2). Kemijska remedijacija (elektrokinetika, in situ poplavljanje tla, solidifikacija i ispiranje tla) (2). Fizikalna remedijacija (in situ pokrov, iskop tla i miješanje tla) (2). Termalna remedijacija (spaljivanje i vitrifikacija) (2). Vježbe: Zakonska legislativa vezana uz zaštitu i monitoring tla (4). Odabrane lokacije za točke trajnoga motrenja onečišćenih i potencijalno onečišćenih tala (4). Odlazak na teren i posjet onečišćenoj lokaciji (7). Seminarski radovi studenata (15).

POPIS LITERATURE

1. Kisić I. (2012). Sanacija onečišćenoga tla. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, str. 276, Zagreb.
2. Kisić I. (2016). Antropogena erozija tla. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, str. 273, Zagreb.
3. Više autora (2008): Program trajnog motrenja tala Hrvatske. Projekt. Izrada programa trajnog motrenja tala Hrvatske s pilot projektom, Life Third Countries, LIFE05 TCY/CRO/000105, str. 131. Agencija za zaštitu okoliša. Zagreb.
4. Swartjes F.A. (2011). Dealing with Contaminated Sites – From theory towards Practical Application, p. 1114, Springer.
5. Mirsal I.A. (2008): Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation, p. 312. Springer.
6. Braimoh A.K., Vlek P.L.G. (2008): Land Use and Soil Resources, p. 252. Springer.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, terenska nastava - posjet potencijalno onečišćenoj i saniranoj lokaciji, individualne konzultacije.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Prisutnost i aktivno sudjelovanje u nastavi, pisani seminar na primjeru sanacije onečišćene lokacije i usmeni ispit.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Studentska anketa

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 9

NAZIV PREDMETA/MODULA: Upravljanje kvalitetom zraka

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv.prof.dr.sc. Ivana Grčić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: dr.sc. Glenda Herjavić, dipl.kem.ing.

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski / Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (45P + 15V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Svrha kolegija je polaznike upoznati sa svim aktivnostima koje su sastavni dio procesa upravljanja kvalitetom zraka i na koje obvezuju regulatorna tijela, a u svrhu zaštite ljudskog zdravlja i okoliša od štetnog djelovanja onečišćenja zraka. Tokom predavanja obraditi će se sljedeći sadržaji: Utvrđivanje ciljeva koji se odnose na kvalitetu zraka (4 P)/ Onečišćujuće tvari u zraku i njihovi izvori, fizičke i kemijske promjene i transport (8 P)/ Mjerenje emisija, korištenje baza emisija, mjerenje emisija i mreže za praćenje kvalitete zraka, evaluacija kvalitete metode mjerenja i mjernih podataka, modeliranje kakvoće zraka i ostali alati (8 P+10 V)/ Određivanje potrebne redukcije emisija (4 P)/ Tehnike kontrole (ublažavanja i sprečavanja) emisija onečišćujućih tvari u zrak – procesne tehnologije (8 P) / Provedba programa i strategija za kontrolu onečišćenja i unapređenje kvalitete zraka - propisi i međunarodni ugovori iz područja zaštite zraka (8 P)/ Trajna evaluacija u svrhu ispunjavanja ciljeva kvalitete zraka (4 P)/ Znanstvena istraživanja kao sastavni dio u procesu upravljanja kvalitetom zraka (5 P + 5 V)/ Interakcije između kvalitete zraka i klimatskih promjena (4P).

POPIS LITERATURE

Osnovna:

1. Principles of Air Quality Management, Second Edition, Roger D. Griffin, 2006;
2. Air Quality Monitoring, Assessment and Management, Ed. Nicolás A. Mazzeo, 2011 (otvoreni pristup).

Dopunska:

Noviji članci iz problematike kolegija publicirani u znanstvenim i stručnim časopisima.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, seminari, e-učenje, konzultacije

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Aktivno sudjelovanje u nastavi. Ispit se polaže izradom i obranom seminarskog rada.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anonimne studentske ankete o kvaliteti sadržaja kolegija i nastavnika

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 10

NAZIV PREDMETA/MODULA: Ekotoksikologija

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof. dr. sc. Göran Klobučar

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski/engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+15V+15S)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

1. Antropogeni utjecaj na okoliš, temeljna načela toksikologije, povijest toksikoloških istraživanja, pojam toksičnosti, subletalni i letalni učinci, određivanje toksičnosti, kvantitativni aspekti toksičnosti: odnos doza-činak i doza-vrijeme, akutna i kronična toksičnost, razina neučinkovitosti toksikanta, letalna doza i doza učinka, zbrojni učinak, sinergični učinak, kvantitativni odnos strukture i aktivnosti, hormeza. (2 sata predavanja) 2. Pregled glavnih vrsta toksikanata/onečišćivala (anorganski, organski..) i mehanizama njihova toksičnog djelovanja, definicija ksenobiotika. (2 sata predavanja) 3. Problematika istraženosti toksičnog učinka kemikalija prisutnih u okolišu, standardni toksikološki i ekotoksikološki testovi, REACH, način određivanja maksimalno dozvoljenih koncentracija toksičnih tvari u okolišu, toksičnost mješavina. (2 sata predavanja) 4. Širenje toksikanata okolišem (voda i more, kopno i atmosfera), emisija, imisija, pronos, raspodjela, vezivanje, pretvorba, rezistentnost, adaptacija, perzistentnost i vrijeme poluraspada toksikanata, paradigma razrjeđenja i bumerang paradigma, prednosti i mane kemijskih analiza u predviđanju posljedica za živi svijet - biološka raspoloživost onečišćivala. (2 sata predavanja) 5. Putevi unosa potencijalno toksičnih tvari i njihova širenja u organizmu - ADME princip (adsorpcija, distribucija, metabolizam i ekskrecija), toksikokinetika, toksikodinamika, biotransformacija, biokoncentracija, biomagnifikacija, bioakumulacija, načini izlučivanja, abiotički i biotički faktori koji utječu na toksičnost. (2 sata predavanja) 6. Biološka pretvorba/biotransformacija/detoksikacija: pretvorba tvari. Reakcije I. faze (oksidaze mješovitih funkcija): detoksikacija, bioinaktivacija, bioaktivacija; Reakcije II. faze i enzimi koji sudjeluju u njima. (2 sata predavanja) 7. Definicija i povijest ekotoksikologije, interdisciplinarnost ekotoksikologije (kemija okoliša, toksikologija i ekologija), najpoznatiji svjetski primjeri ekotoksikoloških problema (DDT, metil živa i zaljev Minamata i dr.). Globalne promjene uzrokovane antropogenim djelovanjem, kisele kiše, učinak staklenika, perzistentna organska onečišćivala. (2 sata predavanja) 8. Povezanost promjena uzrokovanih djelovanjem onečišćenja od molekularne i stanične razine preko razine organizma pa sve do razine populacije, zajednice i ekosustava. Učinci toksikanata na populacije, zajednice i ekosustave. Bioindikatorske vrste, indeksi raznolikosti, biotički indeksi. (2 sata predavanja) 9. Metode i načini utvrđivanja i mjerenja utjecaja onečišćenja/toksikanata na okoliš: testovi toksičnosti-biotestovi, biomonitoring, biomarkeri - definicija i podjela. (2 sata predavanja) 10. Promjene uzrokovane djelovanjem onečišćenja na razini organizma, organa i tkiva. (2 sata predavanja) 11. Promjene uzrokovane djelovanjem onečišćenja na molekularnoj i staničnoj razini. (2 sata predavanja) 12. Endokrini modulatori, feminizacija/maskulinizacija. (2 sata predavanja) 13. Ekogenotoksikologija, ekotoksikogenomika. (2 sata predavanja) 14. Biološko onečišćenje: širenje alohtonih biljnih i životinjskih vrsta i posljedice po populacije, zajednice i ekosustave. (2 sata predavanja) 15. Procjena



rizika od onečišćivala, procjena rizika za ljude i procjena okolišnog/ekotoksikološkog rizika, procjena izloženosti. (2 sata predavanja).

POPIS LITERATURE

1. „Analitika okoliša“ Ašperger D., Babić S., Bolanča T., Darbra R.M., Ferina S., Ginebreda A., Horvat A.J.M., Kaštelan-Macan M., Klobučar G., Macan J, Mutavdžić Pavlović D., Petrović M., Sauerborn Klobučar R., Štambuk A., Tomašić V, Ukić Š. 2013. Hinus, Zagreb, str. 294,
2. Environmental toxicity testing Thompson KC, Wadhia K, Loibner AP (Eds.) 2005 Blackwell Publishing Ltd.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, vježbe, seminari, diskusije na temelju zadane i pročitane literature, individualne konzultacije.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Konačna ocjena dobiva se na temelju: pisanog ispita, pisanog seminara i aktivnosti studenta tijekom izvođenja nastave.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Studentska anketa

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 11

NAZIV PREDMETA/MODULA: Podpovršinska istraživanja

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Stjepan Strelec i doc.dr.sc. Mario Gazdek

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA: seizmička refrakcija (RF), seizmička down-hole metoda, seizmički mikrotremor i vibracije, spektralna analiza površinskih valova (SASW i MASW), georadar (GPR), geoelektično sondiranje (VES), geoelektrična tomografija (ERT). **BUŠENJE I UZORKOVANJE TLA I STIJENE:** istraživanje tla (bušenje tla, uzorkovanje tla i determinacija nabušene jezgre), istraživanje stijena (bušenje i uzorkovanje stijene, bušenje sa i bez jezgrovanja, praćenje bušenja tijekom jezgrovanja), zatvaranje bušotine, sigurnosne upute za geotehničke bušotine. **IZRADA SONDAŽNIH PROFILA BUŠOTINA:** podaci o projektu, lokacija i dubina bušotine, stratigrafija, podaci o uzorcima, opis tla/klasifikacija tla (konzistencija i specifična gustoća, sadržaj vlage, boja, tip tla, USCS klasifikacija), postupak izrade sondažnih profila za bušenje sa jezgrovanjem (opis stijene, tip stijene, boja, veličina i oblik zrna, čvrstoća, tvrdoća, diskontinuiteti, indeks kvalitete jezgre RQD). **IN-SITU ISPITIVANJA:** standardni penetracijski test (SPT), teška udarna sonda (DPH), seizmički statički penetracijski test (SCPT-u), krilna sonda (VST), presiometar (PMT). **ISTRAŽIVANJA PODZEMNE VODE:** općenito, određivanje razine podzemne vode i pornog tlaka (otvorene bušotine, praćenje bunara, mjerenje razine vode), terenska mjerenja vodopropusnosti (step test, mjerenje pornog tlaka, pokusno crpljenje, slug test).

POPIS LITERATURE

1. Acker, W. L., III (1974): Basic Procedures for Soil Sampling and Core Drilling, Acker Drill Co. Inc., P.O.Box 830, Scranton, PA., 18501.
2. EN 1997-2:2007 Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.
3. EN ISO 22476-1:2012 Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part 1: Electrical cone and piezocone penetration test.
4. Gonzalez de Vallejo, L.I.; Ferrer, M. (2011). Geological Engineering, CRC Press/Balkema, Taylor & Francis Group, London, UK.
5. Hoek, E. Practical rock engineering, www.rocscience.com.
6. ISO 22475-1: Geotechnical investigation and testing – Sampling methods and groundwater measurements.
7. Jayawickrama, P.W., Amarasiri, A. L. and Regino, P. E., (2000). Use of dynamic cone penetrometer to control compaction of granular fill. Trans. Res. Board, Trans. Res. Rec., No. 1736.
8. Lowe III, J. and Zaccheo, P.F. (1991): Subsurface explorations and sampling, Foundation Engineering Handbook, H. Y. Fang, ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1-71.



9. Luis I. Gonzalez de Vallejo, Mercedes Ferrer (2011). Geological Engineering. CRC Press. A Balkema Book.
10. Lunne, T.; Lacasse, S.; Rad, N.S. (1994). General report: SPT, CPT, PMT, and recent developments in in-situ testing, Proceedings, 12th International Conference on Soil Mechanics & Foundation Engineering, Vol. 4, Rio de Janeiro, 2339-2403.
11. Mayne, W. Paul; Barry R. Christopher, and DeJong Jason (2001): Manual on Subsurface Investigations, Geotechnical Site Characterization, Federal Highway Administration, Washington, DC, Publication No. FHWA NHI-01-031.
12. Mitchell, J.K. (1993). Fundamentals of Soil Behavior, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 437.
13. Robertson, P. K. (2010). Estimating in-situ state parameter and friction angle in sandy soils from CPT.
14. Robertson, P.K., (1990). Soil classification using the cone penetration test. Canadian Geotechnical Journal, 27(1): 151-158.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, auditorne vježbe i seminari

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Redovito pohađanje predavanja i vježbi te izrada seminarskog rada

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Redovito pohađanje predavanja i vježbi te izrada seminarskog rada

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 12

NAZIV PREDMETA/MODULA: Geofizika u inženjerstvu okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Stjepan Strelec i doc.dr.sc. Mario Gazdek

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+ 30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Geofizika u inženjerstvu okoliša donosi napredne metode i tehničke vještine neophodne za definiranje i razvoj znanstveno-istraživačkog programa u suradnji s inženjerskim strukama, tvrtkama, agencijama i tijelima državne uprave. Kolegij omogućava stjecanje znanstvenih i stručnih kompetencija u specifičnom području plitke geofizike koje je vezano s važnim aspektima inženjerstva okoliša, istraživanjima i inženjerskoj primjeni. Osnovne istraživačke teme su: 4D geoelektrična tomografija otpornosti s vremenskim pomakom, osnovne relacije geoelektričnih parametara i parametara zagađenja u geomediju, 2D seizmičke i georadarske metode visoke rezolucije, seizmičke penetracijske probe, tehnike tomografije i deskripcije složenog geomedija, efekti razmjera u tomografskim analizama, definiranje projekta istraživanja na temelju geofizičko-geotehničkih podataka.

POPIS LITERATURE

1. H. Robert Burger, Anne F. Sheehan, Craig H. Jones. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. ISBN-13:978-0393926378, ISBN-10:0393926370.
2. John Milsom, Asger Eriksen. Field Geophysics. ISBN-13:978-0470749845, ISBN-10:470749849.
3. John M. Reynolds. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. ISBN-13:978-0471485360, ISBN-10:0471485365.
4. Mark E. Everett. Near-Surface Applied Geophysics. ISBN-10:1107018773.
5. W. M. Telford, L. P. Geldart, R. E. Sheriff. Applied Geophysics. ISBN-13:978-0521339384, ISBN-10:0521339383.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, računalne vježbe i seminari

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Redovito pohađanje nastave, seminarski rad

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anketa za procjenu rada nastavnika na kraju semestra

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 13

NAZIV PREDMETA/MODULA: Geotehnologija u zaštiti okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: Izv.prof. dr.sc. Boris Kavur i prof. dr.sc. Biljana Kovačević Zelić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU: Boris Kavur (2/3); Biljana Kovačević Zelić (1/3)

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (45P+15V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Razmatranje različitih geo-okolišnih problema: ponašanje matične stijene u odlagalištu radioaktivnog otpada (RAO) (koncept dubokog geološkog odlaganja), ponašanje ekspanzivnog materijala (bentonit) ispunje u prostoru između odloženog RAO i matične stijene, ponašanje prirodnih ekspanzivnih i/ili kolapsibilnih tla/stijena u procesima sušenja i vlaženja, ponašanje kompaktiranog glinovitog tla i/ili bentonitnog tepiha u inženjerskim barijernim sustavima, evaluacija procesa infiltracije i evaporacije vode u nezasićenoj zoni. Razumijevanje fizikalnih i termodinamičkih principa koji određuju ponašanje tla/stijena u nezasićenom stanju. Svojstva i fazni odnosi između čvrstih čestica, vode i plina u porama. Usis i potencijal porne vode u nezasićenom tlu/stijeni. Stanje naprezanja (sile) na kontaktima čvrstih čestica u nezasićenom poroznom mediju i fizikalno ponašanje (promjene volumena, posmična čvrstoća) takvog medija na makroskopskoj razini. Tehnike mjerenja usisa. Metode određivanja hidrauličke provodljivosti nezasićenog poroznog medija. Metode modeliranja i prognoze temeljnih hidrauličkih značajki nezasićenog poroznog medija: krivulje retencije vode (ovisnost usisa o zasićenju), krivulje hidrauličke provodljivosti (ovisnost provodljivosti o zasićenju), krivulje bubrenja i stezanja volumena (ovisnost volumena o vlažnosti ili usisu). Problem histereznog ponašanja krivulje retencije vode tijekom sušenja i vlaženja zemljanog materijala. Numeričko modeliranje tečenja vode u nezasićenom poroznom mediju. Terenske metode određivanja deformabilnosti stijenske mase i interpretacija rezultata ispitivanja: pokus opterećenja pločom, pokus tlačnim jastukom, pokus fleksibilnim dilatometrom u bušotini i dr. Karakterizacija inženjerskih značajki tla korištenjem piezo penetrometra.

POPIS LITERATURE

1. Chapman, N., McCombie, C. (2003). Principles and standards for the disposal of the long-lived radioactive wastes. Waste management series - 3. Elsevier Science Ltd. Oxford. UK.
2. Rowe, R.K. (2001). Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook. Kluwer Academic Publishers.
3. Lu, N., Likos, J. (2004). Unsaturated Soil Mechanics. John Wiley & Sons, Inc. New York.
4. Fredlund, D. G. , Rahardjo, H., Fredlund, M. D. (2012). Unsaturated Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley & Sons, Inc. New York.



5 Hudson, J.A., Harrison, J.P. (1997). Engineering Rock Mechanics: An Introduction to the Principles. Elsevier Science.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja i konzultacije.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Pohađanje nastave i izrada seminarskog rada.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Mehanizmi institucijskog praćenja kvalitete nastave Sveučilišta u Zagrebu.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 14

NAZIV PREDMETA/MODULA: Geotehnika inženjerstva okoliša

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: Prof.dr.sc. Krešo Ivandić

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/Engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

UVOD (osnove mehanike tla; tečenje vode u tlu). INŽENJERSKE OSNOVE ODLAGANJA OTPADA I (terminologija, definicije, jedinice, multidisciplinarnost područja, klasifikacija i karakterizacija temeljnog tla i otpada). INŽENJERSKE OSNOVE ODLAGANJA OTPADA II (procjena rizika, tehničko promatranje, trajnost komponenata odlagališta, osiguranje i kontrola kvalitete). OSNOVNI MATERIJALI U SISTEMIMA ODLAGALIŠTA OTPADA (otpad, temeljno tlo, geosintetici). BRTVLJENJE BAZE I POVRŠINE ODLAGALIŠTA OTPADA (brtveni materijali, transfer kontaminata i tečenje vode kroz brtvene slojeve). PROJEKTIRANJE BRTVENIH I POKROVNIH SLOJEVA (drenažni sustavi odlagališta otpada). SANACIJA KONTAMINIRANIH ZEMLJIŠTA I NAPUŠTENIH ODLAGALIŠTA OTPADA (ispitivanje otpada, geotehnički istražni radovi, rješavanje zadaće tretiranjem otpada ili njegovim izoliranjem). UPRAVLJANJE KONTAMINIRANIM PODRUČJIMA. KORIŠTENJE KONTAMINIRANOG TLA I RECIKLIRANOG MATERIJALA U ZEMLJANIM KONSTRUKCIJAMA. GEOTERMALNA ENERGIJA. ZAŠTITA PODZEMNE VODE U PROMETNOJ INFRASTRUKTURI. ODLAGALIŠTA NUKLEARNOG OTPADA (istražni radovi, iskopi oštećenih zona, sanacija kontaminiranih područja). SEIZMIČKO DJELOVANJE NA ODLAGALIŠTA OTPADA I POKROVNE SUSTAVE I (uvod u analizu stabilnosti nasipia tijekom djelovanja potresa, seizmički odgovor na potresnu pobudu, određivanje trajnih pomaka nasipa, specifičnosti ponašanja otpada). SEIZMIČKO DJELOVANJE NA ODLAGALIŠTA OTPADA I POKROVNE SUSTAVE II (odabir parametara tla za seizmičku analizu, seizmički odgovor tijela odlagališta te brtvenih i pokrovnih slojeva, analiza stabilnosti tijekom i nakon seizmičkog djelovanja). EDUKACIJA U GEOEKOLOŠKOM INŽENJERSTVU.

POPIS LITERATURE

1. EN 1997-1:2007 Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 1: Geotechnical Design
2. Lakshmi N. Reddi, Hilary I. Inyang; Geoenvironmental Engineering, Principal and Applications, Marcel Dekker, 2000.
3. Robert W. Sarsby; Environmental Geotechnics, Thomas Telford Limited 2013.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, auditorne vježbe i seminari.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Redovito pohađanje predavanja i vježbi, te izrada seminarskog rada.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anketa za procjenu rada nastavnika na kraju semestra.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 15

NAZIV PREDMETA/MODULA: Upravljanje i zaštita vodnih resursa

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): Izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: prof.dr.sc. Ranko Biondić i izv.prof.dr.sc. Hrvoje Meaški

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski, engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

PREDAVANJA (30 SATI). Vodni resursi i njihova funkcija u prirodnim sustavima (2h). Potreba za vodom (gradske i ruralne sredine, kopneni i priobalni dio, umjetno prihranjivanje,...) (2h). Oblici korištenja voda (2h). Povezanost površinskih i podzemnih voda (2h). Načela Okvirne direktive o vodama EU (2h). Delineacija vodnih tijela (4h). Metodologija procjene stanja vodnih tijela (4h). Metodologija procjene rizika vodnih tijela (3h). Daljnja karakterizacija vodnih tijela (3h). Monitoring količinskog i kemijskog stanja (2h). Mjere za postizanje dobrog stanja (2h). Oblici zaštite vodnih resursa (Zone sanitarne zaštite izvorišta pitke vode,...) (2h).

VJEŽBE (30 SATI). Seminarski radovi i zadavanje konkretnih primjera povezanih s upravljanjem i zaštitom vodnih resursa. Priprema prijedloga rješavanja specifičnih problema zaštite vodnih resursa.

POPIS LITERATURE

- 1.M.K. Jermar (1987): Water Resources and Water Management.- Elsevier.
- 2.Biswas, A.K. & Tortajada, C. (2009): Water Management in 2020 and beyond.- Springer, 268 P.
- 3.Technical Report 1 (2001): The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. Final report.
- 4.Okvirna Direktiva O Vodama (ODV) 2000/60/EC (2000): Water framework directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja i konzultacije

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Seminar i usmeni ispit.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anonimne studentske ankete na kraju kolegija. Anketa obuhvaća kvalitetu izvođenja nastave, sadržaj i koncepciju predmeta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 16

NAZIV PREDMETA/MODULA: Kakvoća vode u okolišu

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: doc.dr.sc. Jelena Loborec

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: hrvatski, engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (15P+45S)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

PREDAVANJA (15 SATI). Vodeni sustavi u prirodi (1h). Kakvoća pojedinih vodenih sustava u prirodi (1h). Kriteriji kakvoće vode za različite namjene ljudske potrošnje (1h). Ciljevi upravljanja kakvoćom voda (1h). Metode uzorkovanja različitih voda u okolišu (1h). Fizikalni, kemijski i biološki pokazatelji kakvoće voda (1h). Metode laboratorijskih ispitivanja pojedinih pokazatelja kakvoće voda (1h). Kriteriji opasnosti i rizika za ocjenu utjecaja na kakvoću vode (1h). Izvori i vrste onečišćenja, utjecaj onečišćenja na kakvoću voda (1h). Utjecaj onečišćene vode na druge komponente okoliša i ljudsko zdravlje (1h). Postupci pročišćavanja vode, praćenje učinkovitosti pročišćavanja (1h). Postupci monitoringa kakvoće voda (1h). Zakonska regulativa o kakvoći i upravljanju kakvoćom voda (1h). Mjere zaštite voda u svrhu očuvanja kakvoće vode (1h). Primjeri upravljanja kakvoćom voda u okolišu. (1h)

VJEŽBE (45 SATI). Provedba vlastitog istraživanja i izrada seminarskog rada uz konzultacije na temu koje pokriva kolegij, a iz područja interesa studenta.

POPIS LITERATURE

- 1.S. Ahuja: Monitoring Water Quality, 1st Edition, Pollution Assessment, Analysis, and Remediation, Elsevier, 2013.
- 2.A.W. Hounslow: Water Quality Data: Analysis and Interpretation 1st Edition, CRC Press, 1995.
- 3.Y. Li , K. Migliaccio: Water Quality Concepts, Sampling, and Analyses, CRC Press, 2010.
- 4.Schmoll, Oliver. Protecting groundwater for health: managing the quality of drinking-water sources. World Health Organization, 2006.

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja i/ili konzultativna nastava/samostalni zadaci

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Pohađanje nastave / istraživanje / seminar / ispit

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Anonimne studentske ankete na kraju semestra

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 17

NAZIV PREDMETA/MODULA: Financiranje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: doc.dr.sc. Robert Pašičko, doc.dr.sc. Vlasta Zanki

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Cjelovito pristupanje financiranju projekata zelene energije, nivelirani troškovi energije iz različitih tehnologija. Izrada analize troška i koristi od instaliranih sustava. Usporedba poticanja fosilnih i obnovljivih izvora energije. Klasični izvori financiranja i njihove mogućnosti i ograničenja. Inovativni izvori financiranja projekata poput grupnog financiranja, energetskih zadruga, ESCO modela i sličnog. Socioekonomska analiza financiranja zelenih tehnologija. Poticajne sheme ulaganja u proizvodnju obnovljivih izvora energije. Izrada i analiza financijskog plana projekta ulaganja u zelenu energiju – detaljna analiza troškova i koristi. Europska shema trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS) i usporedba s drugim mjerama dodavanja troška ugljika. Internalizacija eksternih troškova u energetici. Analiza različitih poslovnih modela ulaganja u obnovljive izvore energije. Opskrba zelenom energijom kao potpora financiranju projekata. Uloga nacionalnih i investicijskih fondova za ulaganje u zelenu energiju. Mogućnosti sufinanciranja zelene energije iz Europskih projekata. Pregled nacionalnog zakonodavstva poticanja zelene energije.

POPIS LITERATURE

Osnovna:

Stern, N. et al, „SternReview - TheEconomicsOf Climate Change”, Hm Treasury, London, 2006

Kovačević, A., “FossilfuelssubsidiesintheWesternBalkans”, a Report for UNDPBRC; 2011

IRENA, „Renewable energy and jobs“, 2014

EC: Opis inovativnih modela financiranja zelene energije napravljen u sklopu projekata financiranih u sklopu Programa Inteligentne energije (Intelligent Energy Europe): Projekti Citizenergy, (www.citizenergy.eu), RESCOOP (www.rescoop.eu) I WISE POWER (<http://wisepower-project.eu/>)

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, “Fifth AssessmentReport“, 2014.

EC, “Roadmap for moving to a low-carboneconomyin 2050”, COM (2011) 112, March2011.

EC, “TheRoadmap to a ResourceEfficient Europe”, (COM(2011) 571), 2011.

Majdandžić, Lj., „Obnovljivi izvori energije“, Graphis, 2008.

Matić, Z., „Sunčevo zračenje na području Republike Hrvatske : Priručnik za energetske korištenje Sunčevog zračenja“, EIHP, 2007.

EurObserv`ER – European renewable energy data.



Pašičko Robert, Ana Pavičić Kaselj, “Energy as LowHangingFruitin Croatia)”, HBS, Zagreb, 2014, available at: <http://unlocking-the-future.com/energetika/energija-nadohvat-ruke/>

Mak Djukan, Robert Pasicko, et al, “Manual for Setting up Energy cooperativesin Croatia”, HBS, 2013, available at: http://www.energetskezadruga.hr/blobs/docs/Prirucnik_za_energetske_zadruga.pdf

Pašičko, Robert,,Optimizationof Power SystemOperationandDevelopmentUnderEmissionTradingScheme, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 2014

Bukarica, Vesna: „IntegrationOfMulti-CriteriaAnalysisIn Energy EfficiencyPolicyMaking“, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 2013

Dopunska:

<http://www.online-baze.hr>

<http://hrcak.srce.hr/>

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, vježbe u računalnoj učionici, e-learning. Individualne i redovite konzultacije sa studentima, tj. periodički susreti temeljem pročitane literature. Svaki će student napisati seminarski rad na odabranu temu.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Prisutnost te aktivno sudjelovanje na nastavi i vježbama. Ispit se polaže izradom i obranom seminarskog rada. U slučaju negativno ocijenjenog seminarskog rada student će polagati ispit putem pismene i usmene provjere znanja.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 18

NAZIV PREDMETA/MODULA: Održivo planiranje gradova i niskougljični urbani razvoj

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv.prof.dr.sc. Rene Lisac

IMENA NASTAVNIKA /SURADNIKA NA PREDMETU/MODULU:

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Principi održivog razvoja. pristupi i strategije za održivu budućnost. Održivi gradovi u održivom društvu – uloge i značaj. Smjernice za održivo planiranje urbanih područja. Mjerenje održivosti – evaluacija i certificiranje urbanih intervencija. Interdisciplinarni i participativni pristupi u održivom planiranju.

Energetsko planiranje koje uključuje cjelovito sagledavanje vlastitih energetske resursa s naglaskom na obnovljive izvore energije i primjenu mjera energetske efikasnosti. Proces planiranja niskougljičnog razvoja grada, koji uključuje dionike, izradu vizije, sektorskih ciljeva i smjernica. Socioekonomski modeli niskougljičnog planiranja u urbanim područjima.

POPIS LITERATURE

Osnovna:

Lanier, J. (2013.), Who Owns The Future, Simon & Schuster, New York, SAD

Lisac, R. (2012). "Guidelines System for University Campuses Sustainable Planning". doctors dissertation,

University of Zagreb, Faculty of Architecture

Pravdić, V. (1993.), Institucionalni okviri znanosti za održivi razvitak: izazov za znanost ili politiku? Socijalna

Ekologija, Hrvatsko sociološko društvo, Zavod za sociologiju Filozofskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu Rifkin, J. (2011.), The Third Industrial Revolution, Palgrave, Macmillan, New York, SAD

Schumacher, E.F. (1973.), Small Is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered, Blond & Briggs (1973-

2010), Harper Collins (2010-present), London, UK

Vale, R.; Vale, B. (2009.), Time to Eat the Dog; the real guide to sustainable living, Thames & Hudson, London,

UK

Weizsacker, E. U. (1990.), Prices Should Tell the Ecological Truth, Sustainable Development, Science and Policy,

Institut für Europäische Umwelt Politik, Bonn

Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (1972.), United Nations Environment Programme, Stockholm

UEAB (2012). "Ecosystemic urbanism certification", Urban Ecology Agency of Barcelona

EC: Easy tools and concepts for local energy planning (ec.europa.eu)

ICLEI: Local Energy Action Plan LEAP wizard (<http://www.iclei.org/details/article/local-energy-action-plan-leap>)



wizard.html)

Stenlund Nilsson, J. et al, Martensson, A., „Municipal energy-planning and development of local energy systems“,

Applied Energy, Volume 76, 2003

ACEEE: „Local Energy Planning in Practice: A Review of Recent Experiences“, 2012

Guldson A. et al: „The Economic Case for Low Carbon Cities“, Stockholm Environment Institute, 2014

Dopunska:

<http://www.online-baze.hr>

<http://hrcak.srce.hr/>

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, vježbe u računalnoj učionici, e-learning. Individualne i redovite konzultacije sa studentima, tj. periodički susreti temeljem pročitane literature. Svaki će student napisati seminarski rad na odabranu temu.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Prisutnost te aktivno sudjelovanje na nastavi i vježbama. Ispit se polaže izradom i obranom seminarskog

rada. U slučaju negativno ocijenjenog seminarskog rada student će polagati ispit putem pismene i usmene

provjere znanja.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



REDNI BROJ PREDMETA: 19

NAZIV PREDMETA/MODULA: Energija u zgradama

VRSTA (OBVEZNI ILI IZBORNI): izborni

IME NOSITELJA PREDMETA/MODULA: izv.prof.dr.sc. Tea Žakula

JEZIK IZVOĐENJA PREDMETA MODULA: Hrvatski/engleski

BROJ SATI NASTAVE: 60 (30P+30V)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA/MODULA

Multidisciplinarni pristup za energetske učinkovitost u zgradama. Pametne zgrade i zgrade gotovo nulte potrošnje energije. Računalno modeliranje za simulaciju i optimizaciju parametara zgrade. Optimizacija parametara ovojnice. Optimizacija parametara zasjenjenja. Pasivne metode grijanja i hlađenja. Mehanički sustavi grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije. Dnevna i električna rasvjeta. Napredno upravljanje sustavima u zgradama. Proizvodnja energije na lokaciji zgrade (energija sunca, vjetra, valova....). Sudjelovanje zgrade u sustavu pametnih mreža.

POPIS LITERATURE

Osnovna:

1.ASHRAE Handbook Fundamentals 2013, American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineer

2.Lechner, N., 2009. Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects, 3rd Edition. John Wiley

3.McQuiston, F.C., Parker, J.D., Spitler, J.D. Heating, Ventilating and Air Conditioning: Analysis and Design, 6th Edition. John Wiley

Dopunska:

<http://www.online-baze.hr>

<http://hrcak.srce.hr/>

OPIS METODA PROVOĐENJA NASTAVE

Predavanja, vježbe u računalnoj učionici, e-learning. Individualne i redovite konzultacije sa studentima. Svaki će student napraviti analizu na odabranu temu.

OPIS NAČINA IZVRŠAVANJA OBVEZA

Prisutnost te aktivno sudjelovanje na nastavi i vježbama. Usmeni ispit - diskusija po napravljenoj analizi studenta.

OPIS NAČINA PRAĆENJA KVALITETE NASTAVE

Cikličko vrednovanje rada nastavnika od strane studenata svake tri godine te provođenje drugih oblika praćenja kvalitete nastave predviđenih Priručnikom za osiguravanje kvalitete Geotehničkog fakulteta.

BROJ ECTS BODOVA (AKO IH IMA): 5



4. Važne napomene

- 4.1. Akademska godina započinje 3. listopada 2022. godine
- 4.2. Nastava na doktorskom studiju započinje 2. studenog 2022. godine.
- 4.3. Raspored predavanja i vježbi kao i polaganje ispita, konzultacije za pojedine kolegije dogovaraju doktorandi s predmetnim nastavnicima
- 4.4. Izvedbeni plan će se nakon donošenja objaviti na službenoj internetskoj stranici Fakulteta.
- 4.5. Eventualne izmjene i dopune Izvedbenog plana biti će na vrijeme oglašene na službenoj internetskoj stranici Fakulteta.

Voditelj dokorskog studija:

Doc.dr.sc. Jelena Loborec

Dekan:



Izv.prof.dr.sc. Hrvoje Meaški