

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU



POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2021./2022.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|
| 1.1. Naziv kolegija | Zaštita tla | | |
| 1.2. Studijski program/i | Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj | | |
| 1.3. Status kolegija (O, I) | O | 1.6. Način izvođenja nastave (broj sati) | Predavanja 15 |
| 1.4. Šifra kolegija | 4073 | | Vježbe 30 |
| 1.5. Kratica kolegija | ZT | | Seminar |
| 1.6. Semestar | VI | | E-učenje |
| 1.7. Bodovna vrijednost (ECTS) | 4 | 1.7. Mjesto i vrijeme održavanja nastave | Prostorije Međimorskog veleučilišta u Čakovcu, prema rasporedu objavljenom na Internet stranicama |

2. NASTAVNO OSOBLJE

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|
| 2.1. Nositelj/i-zvanje | dr. sc. Silvija Zeman, v.pred. | kontakt | szeman@mev.hr |
| | | kontakt | |
| 2.2. Asistent/i-zvanje | - | kontakt | |
| | | kontakt | |
| 2.3. Izvođač/i-zvanje | - | kontakt | |
| | | kontakt | |

3. OPIS KOLEGIJA

| | | | | |
|---|---|------------|---|--------------------|
| 3.1. Ciljevi kolegija | Cilj kolegija je proučiti remedijacijske metode tla, te analizirati skupine onečišćivača i njihov utjecaj na okoliš. | | | |
| 3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija | Za polaganje kolegija potrebno je položiti kolegij Održivo gospodarstvo tlo. | | | |
| 3.3. Ishodi učenja | <p>Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći:</p> <p>I1 Prezentirati najvažnije uloge tla.</p> <p>I2 Povezati temeljne fizikalne, kemijske i biološke značajke tla.</p> <p>I3 Prezentirati najvažnije stupnjeve onečišćenja tla, te skupine glavnih onečišćivača – izvore onečišćenja, posljedice za korisnika tla u poljoprivredi, urbanizmu, prostornom planiranju, građevinarstvu, rudarstvu i drugim srodnim strukama.</p> <p>I4 Predložiti i kombinirati načine, oblike i vrste sanacije onečišćenog tla ali osobito znati koristiti preventivne mjere zaštite tla.</p> <p>I5 Povezati važnost tla, procese koji dovode do oštećivanja i onečišćavanja tla te potrebu njegove zaštite.</p> <p>I6 Predložiti metodu sanacije onečišćenog tla te predložiti geotehnički zahvat kojim se štiti tlo.</p> | | | |
| 3.4. Sadržaj kolegija | | | | |
| | x | Predavanja | x | Vježbe |
| | | | | Mješovito e-učenje |
| | | | | Samostalni zadaci |
| | | | x | Laboratorij |

| 3.5. Vrste izvođenja nastave | x | Seminari i radionice | | Obrazovanje na daljinu | | Terenska nastava | | Multimedija i mreža | | Mentorski rad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------|---------------------|------------------------|------------|------------------------------|------------|---------------------|--|---------------|--------------------------|------------|--------|-----------------------------|--|--|----------------------|-----|----|---------------------------------------|-----|----|------------|-----|----|------------|-----|----|---|--|--|----------------------|------------|-----------|---------------------|------------|-----------|----------------|-------------|------------|
| | | Ostalo: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Jezik izvođenja | Hrvatski/Engleski | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Praćenje rada studenata (upisati broj ECTS bodova za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija, 1 ECTS = 30 sati) | | Pohađanje nastave | 0,25 | Seminarski rad | | Esej | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | Aktivnost na nastavi | | Projekt | | Referat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | Kolokviji | 0,5 | Laboratorijske vježbe | | Kontinuirana provjera znanja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | Pisani ispit | | Eksperimentalni rad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | Usmeni ispit | | Istraživanje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.8. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Specifikacija aktivnosti</th> <th>Postotak %</th> <th>Bodovi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Vrednovanje tijekom nastave</td> </tr> <tr> <td>Aktivnost na nastavi</td> <td>10%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad, laboratorijske vježbe</td> <td>10%</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 1</td> <td>40%</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>40%</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i></td> </tr> <tr> <td><i>Pismeni ispit</i></td> <td><i>50%</i></td> <td><i>50</i></td> </tr> <tr> <td><i>Usmeni ispit</i></td> <td><i>50%</i></td> <td><i>50</i></td> </tr> <tr> <td>Ukupno:</td> <td>100%</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | Specifikacija aktivnosti | Postotak % | Bodovi | Vrednovanje tijekom nastave | | | Aktivnost na nastavi | 10% | 10 | Seminarski rad, laboratorijske vježbe | 10% | 20 | Kolokvij 1 | 40% | 35 | Kolokvij 2 | 40% | 35 | <i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i> | | | <i>Pismeni ispit</i> | <i>50%</i> | <i>50</i> | <i>Usmeni ispit</i> | <i>50%</i> | <i>50</i> | Ukupno: | 100% | 100 |
| | Specifikacija aktivnosti | Postotak % | Bodovi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vrednovanje tijekom nastave | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aktivnost na nastavi | 10% | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Seminarski rad, laboratorijske vježbe | 10% | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kolokvij 1 | 40% | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kolokvij 2 | 40% | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pismeni ispit</i> | <i>50%</i> | <i>50</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Usmeni ispit</i> | <i>50%</i> | <i>50</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno: | 100% | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p><i>Pismeni ispit</i> Pismeni ispit polaže se kroz dva kolokvija.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><i>Usmeni ispit</i> Student pri usmenom ispitu ima pravo na javnost. U prostoriji mora biti prisutan najmanje još jedan student. Ispitna pitanja moraju biti zapisana kako bi se moglo utvrditi jesu li svi ishodi provjereni. Usmeni ispit se uglavnom koristi kao nadogradnja na pismeni ispit.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.9. Kriteriji ocjenjivanja – razrada po ishodima | Način polaganja ishoda | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Pohađanje nastave | Aktivnost u nastavi | Kolokvij 1 | Kolokvij 2 | Laboratorijske vj, seminari | Ukupno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 1 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 2 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 3 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 4 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 5 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ishod 6 | | | 5 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Izvan ishoda | | 10 | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 0 | 10 | 30 | 30 | 30 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Bodovanje ishoda (da bi položio kolokvij/ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja) Bodovi Ocjena</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----|--|----|--------------------------------------|
| | 89 – 100 Izvrstan (5) 76 – 88 Vrlo dobar (4) 63 – 75 Dobar (3) 50 – 62 Dovoljan (2) 0 – 49 Nedovoljan (1) | | | | |
| 3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija | <p>Ukoliko student prikupi 50% bodova svakog ishoda izravno pristupa ispitu uz uvjet da je obavio praktični rad (vježbe). Student ne može pristupiti ispitnom roku ukoliko nije za svaku vježbu ostvario min. 60% točnih odgovora. Praktični rad-vježbe se izrađuju prema uputama objavljenim na Merlin sustavu i predaju se postavljanjem na Merlin. Provjera odrađenih vježbi se obavlja na satovima vježbi i to nakon prehodan pripreme s nastavnikom. Kroz semestar student je dužan samostalno obaviti šest vježbi. Praktični rad (kompletirane vježbe) se predaju zaključno s posljednjim tjednom predavanja. Na ispitnom roku moguće je usmeno provjeravanje znanje iz praktičnog rada(vježbi).</p> <p>Ukoliko student ne ostvari dovoljan broj bodova na međuispitu, ne može pristupiti sljedećem međuispitu.</p> <p>Jednom ostvareni bodovi na međuispitima za svaki ishod učenja više se ne brišu osim u slučaju da sam student odluči popravljati rezultat za pojedini ishod učenja, pri čemu se do tada osvojeni bodovi brišu i upisuju se novostvoreni bodovi za taj ishod učenja.</p> <p>Završna ocjena dobiva se na ispitnom roku i zbroj je bodova ostvarenih tijekom nastave.</p> <p>Studenti koji nisu kolokvirali pristupaju pismenom dijelu ispita gdje se provjeravaju svi ishodi učenja, te su dužni prije izlaska na ispitni rok imati obavljene vježbe.</p> | | | | |
| 3.11. Obveze studenata | <p>Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi da bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Ukoliko student nije ispunio sve obveze predviđene kolegijem, dužan je ponovno pohađati predavanja i ispuniti uvjete za pristupanje ispitu.</p> <p>Dolaznost se može nadoknaditi online konzultacijama, organiziranim webinarima te dodanim zadacima zadanim od strane nastavnika. Jedan nastavni sat traje 45 minuta, a više sati čine nastavnu cjelinu. Izostanak s jedne nastavne cjeline broji se kao jedan izostanak. Kašnjenja i ispričnice se bilježe zasebno. U tom slučaju da je student izostao s više od 50% nastave, a ima opravdan razlog/ispriku treba predati zahtjev Vijeću odjela koje potom odlučuje o opravdanosti studentskih izostanaka uz obvezno mišljenje nositelja kolegija.</p> | | | | |
| 3.12. Pisani radovi | <p>Seminarski radovi moraju biti pisani računalom i smiju imati maksimalno 12 kartica teksta (Times New Roman, font slova 12) od uvoda do zaključka, zajedno sa slikama, priložima tablicama i sl. Seminarski radovi moraju imati adekvatnu naslovnu stranicu, sadržaj, označene stranice i literaturu. Seminarski rad treba biti podijeljen u poglavlja i sadržavati uz popis literature i popis slika i tablica i grafova i na kraju sažetak/zaključak u veličini 250 riječi. Student svojim potpisom garantira autentičnost rada.</p> | | | | |
| 3.13. Obvezna literatura | <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Kisić, I., 2012: Sanacija onečišćenog tla. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>PP prezentacija, predavanja i vježbe</td> </tr> </table> | 1. | Kisić, I., 2012: Sanacija onečišćenog tla. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb | 2. | PP prezentacija, predavanja i vježbe |
| 1. | Kisić, I., 2012: Sanacija onečišćenog tla. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb | | | | |
| 2. | PP prezentacija, predavanja i vježbe | | | | |
| 3.14. Dopunska literatura | <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Mirsal I.A., 2008: Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation, Springer</td> </tr> </table> | 1. | Mirsal I.A., 2008: Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation, Springer | | |
| 1. | Mirsal I.A., 2008: Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation, Springer | | | | |
| 4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU | | | | | |
| 4.1. Provjera kvalitete | Kvaliteta programa, nastavnog procesa, vještine poučavanja i razine usvojenosti gradiva ustanovit će se provedbom pisane evaluacije temeljeno na upitnicima, te | | | | |

| | |
|---|--|
| | na druge standardizirane načine a sukladno aktima Međimurskog veleučilišta u Čakovcu. |
| 4.2. Kontaktiranje s nastavnikom | Studenti mogu kontaktirati s nastavnikom tijekom termina konzultacija i za vrijeme nastave, dok se za kratka pitanja i objašnjenja mogu obratiti bilo koji dan tijekom radnog vremena dolaskom osobno ili fiksnim telefonom. Moguće je postaviti pitanja i e-mailom na koji će biti odgovoreno najkasnije za 48 sati. Poželjno je da studenti za sve nejasnoće dođu što češće na konzultacije. |
| 4.3. Informiranje o kolegiju | Obveza je svakog studenta redovito se informirati o odvijanju nastave. Sve obavijesti o održavanju ili eventualnoj odgodi nastave bit će izvršene na oglasnoj ploči i na web stranici Veleučilišta minimalno 24 sati ranije. |
| 4.4. Doprinos kolegija studijskom programu | <p>Interpretirati informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i općoj publici</p> <p>Upotrijebiti nove tehnologije i tehnike kao dio procesa cjeloživotnog učenja</p> <p>Zastupati etički pristup u radu i prema suradnicima u projektnim timovima</p> <p>Kritički prosuđivati argumente, pretpostavke i podatke u cilju stvaranja mišljenja i pridonošenja rješenju problema</p> <p>Rješavati inženjerske probleme održivog razvoja primjenom matematike, fizike, kemije i biologije</p> <p>Analizirati prikupljene podatke iz područja održivog razvoja</p> <p>Interdisciplinarno rješavati inženjerske probleme održivog razvoja</p> <p>Predložiti program sanacije onečišćenog tla, vode i zraka uz pridržavanje načela održivog razvoja</p> <p>Formulirati jednostavne probleme u području zaštite okoliša radi njihovog rješavanja uz primjenu načela održivog razvoja</p> <p>Procijeniti potencijalne rizike po okoliš i surađivati u izradi elaborata zaštite okoliša i studije o utjecaju zahvata na okoliš</p> <p>Organizirati učinkoviti rad u laboratoriju, samostalno ili kao dio interdisciplinarnog tima</p> |

5. RAZRADA TEMATSKIH CJELINA (broj razrađenih sati istovjetan je broju predavanja i vježbi kolegija)

| PREDAVANJA | | | | |
|------------|---|---|---|-----------------------|
| Sati | Tema i opis predavanja | Metoda rada | Ishodi učenja predavanja | Ishod učenja kolegija |
| 1. | Uvod u kolegij i detaljni izvedbeni plan nastave Klasifikacija tala u Hrvatskoj. Osnovna pedološka karta Republike Hrvatske. | <ul style="list-style-type: none"> izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) Grupno/suradničko učenje studija slučaja terenska nastava... | Klasificirati tla Hrvatske | I2 |
| 2. | Procesi koji dovode do oštećenja tla; Erozijska tla, Gubitak humusa, Zbijanje tla, Prekrivanje tla, Prenamjena tla, Acidifikacija, Salinizacija, Dezertifikacija, Onečišćenje | Izlaganje, pp prezentacija | Interpretirati procese koji dovode do oštećenja tla | I1 I3 |
| 3. | Vrste onečišćenja; Teški metali, Policiklički aromatski ugljikovodici, | Izlaganje, pp prezentacija | opisati i razlikovati vrste onečišćujućih tvari | I3 |

| | | | | |
|-----|---|----------------------------|---|----------|
| | Postojani organski onečišćivači, Pesticidi i druge opasne tvari | | | |
| 4. | Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u tlu, Procjena stanja onečišćenja tla - uzimanje uzoraka Lokaliteti opterećenja i onečišćenja tla u Hrvatskoj | Izlaganje, pp prezentacija | Komentirati granične vrijednosti i lokalitete onečišćenja tla | 14 |
| 5. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala; Bioremedijacija pomoću mikroorganizama, Fitoremedijacija, Biljni pročistači, Fitoekstrakcija, Fitostabilizacija | Izlaganje, pp prezentacija | Odabрати tehnologiju sanacije tla | 14 15 |
| 6. | Tehnologije sanacije (remedijacije) onečišćenih tala Fitovolatizacija, Bioventilacija, Pospješivanje bioremedijacije ubrizgavanjem kisika, oksidansa (vodik peroksida), i putem dodavanjem umjetnih gnojiva, Mikoremedijacija, Prirodno samopročišćenje tla. | Izlaganje, pp prezentacija | Odabрати tehnologiju sanacije tla | 14 15 |
| 7. | Modeliranje prijenosa onečišćivala kroz tlo | Studija slučaja | Primijeniti proces modeliranja onečišćivača kroz tlo | 13 14 |
| 8. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala Elektroremedijacija, Poplavlivanje tla, Ispiranje tla in situ, Ispiranje ili uklanjanje zagađivala vrelom vodom ili parom, Pumpanje i tretiranje, Solidifikacija i stabilizacija tla, Iskapanje i odlaganje onečišćenog tla, Miješanje tla, Prekrivanje i kapsuliranje onečišćenog tla. | Izlaganje, pp prezentacija | Odabрати tehnologiju sanacije tla | 14 15 |
| 9. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala Termalna remedijacija tla; Spaljivanje, Vitifikacija, Solarna detoksikacija tla, Ex situ remedijacija tla - primjena različitih postupaka ovisno o vrsti onečišćivala. | Izlaganje, pp prezentacija | Odabрати tehnologiju sanacije tla | 14 15 |
| 10. | Zaštita tla i okoliša prilikom geotehničkih zahvata Zaštita od erozije, biološka gradnja, revitalizacija izgrađenih vodnih sustava, akumulacije, piezometri za praćenje razine i kakvoće vode | Izlaganje, pp prezentacija | Predvidjeti utjecaj geotehničkih zahvata na tlo i podzemne vode | 16 |
| 11. | Uloga bilja u geotehničkom inženjerstvu | Izlaganje, pp prezentacija | Predvidjeti utjecaj onečišćujućih tvari u | 13 14 |

| | | | | |
|-------------------------|---|---|--|------------------------------|
| | Primjeri remedijacije zagađenih tala i podzemne vode u Hrvatskoj Odabir lokacije za odlagalište otpada; | | tlu na podzemnu vodu | |
| 12. | Utjecaj načina gospodarenja na kvalitetu tla; utjecaj hidromelioracija na promjene značajki tla, ; utjecaj agrotehničkih mjera obrade i gnojidbe na kvalitetu tla | Izlaganje, pp prezentacija | Predvidjeti utjecaj načina gospodarenja tlo na kvalitetu tla | 16 |
| 13. | Zaštita tla Opća načela i prioriteti za održivo gospodarenje i zaštitu tla, Pravni propisi RH vezani uz problematiku tla, Institucije RH koje se bave zaštitom tla | Izlaganje, pp prezentacija | Interpretirati pravne propise vezane uz tlo | 16 |
| 14. | Mjere i procedure koje se poduzimaju u slučaju incidentnih zagađenja tla, Baze podataka vezane uz tlo u RH, Značajniji projekti u RH vezani uz tlo. | Izlaganje, pp prezentacija | Klasificirati i primijeniti mjere i procedure koje se poduzimaju u slučaju incidentnih zagađenja tla | 14 15 |
| 15. | Veza u očuvanju prirode tlo-voda –zrak-čovjek | Izlaganje, pp prezentacija | Raspraviti vezu tlo-voda –zrak-čovjek | 16 |
| VJEŽBE/ SEMINARI | | | | |
| Sati | Tema i opis predavanja | Metoda rada • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje • studija slučaja • terenska nastava... | Ishodi učenja predavanja | Ishod učenja kolegija |
| 1. | Klasifikacija tala u Hrvatskoj. Osnovna pedološka karta Republike Hrvatske. | Primjeri Učenje otkrivanjem-vođeno | Protumačiti pedološku kartu | 12 |
| 2. | Procesi koji dovode do oštećenja tla; Erozijska tla, Gubitak humusa, Zbijanje tla, Prekrivanje tla, Prenamjena tla, Acidifikacija, Salinizacija, Dezertifikacija, Onečišćenje | Primjeri, rasprava | Protumačiti primjer | 11 13 |
| 3. | Vrste onečišćenja; Teški metali, Policiklički aromatski ugljikovodici, Postojani organski onečišćivači, Pesticidi i druge opasne tvari | Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) seminari | Grupirati i identificirati onečišćujuće tvari | 13 |
| 4. | Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u tlu Lokaliteti opterećenja i onečišćenja tla u Hrvatskoj | Primjeri, rasprava | Interpretirati granične vrijednosti | 14 |

| | | | | |
|-----|--|---|---|-------------|
| 5. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala; Bioremedijacija pomoću mikroorganizama, Fitoremedijacija, Biljni pročistači, Fitoekstrakcija, Fitostabilizacija | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) seminari | Protumačiti primjer | 14 15 |
| 6. | Tehnologije sanacije (remedijacije) onečišćenih tala Fitovolatilizacija, Bioventilacija, Pospješivanje bioremedijacije ubrizgavanjem kisika, oksidansa (vodik peroksida), i putem dodavanjem umjetnih gnojiva, | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) seminari | Protumačiti primjer | 14 15 |
| 7. | Kolokvij 1 | | | 11, 2, 3, 4 |
| 8. | Mikoremedijacija samočišćenje tla | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) | Protumačiti primjer | 14 15 |
| 9. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala Elektroremedijacija, Poplavlivanje tla, Ispiranje tla in situ, Ispiranje ili uklanjanje zagađivala vrelom vodom ili parom, Pumpanje i tretiranje, Solidifikacija i stabilizacija tla, Iskapanje i odlaganje onečišćenog tla, Miješanje tla, Prekrivanje i kapsuliranje onečišćenog tla. | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) seminari | Protumačiti primjer | 16 |
| 10. | Tehnologije sanacije onečišćenih tala Termalna remedijacija tla; Spaljivanje, Vitrifikacija, Solarna detoksikacija tla, Ex situ remedijacija tla - primjena različitih postupaka ovisno o vrsti onečišćivala. | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) seminari | Protumačiti primjer | 15 |
| 11. | Utjecaj agrotehničkih mjera obrade i gnojidbe na kvalitetu tla | Primjeri, rasprava Učenje otkrivanjem-vođeno (proučavanje znanstvene literature) | Protumačiti primjer | 15 16 |
| 12. | Pravni propisi RH vezani uz problematiku tla Značajniji projekti u RH vezani uz tlo. | primjeri | Prikazati problematiku vezanu uz zakonodavstvo tla u RH | 15 16 |
| 13. | Zaštita tla , gost predavač | ppt, rasprava | Komentirati probleme vezane nuz tlo | 15 16 |
| 14. | Posjet kod izvođenja procesa remedijacije | Terenska nastava | Komentirati probleme vezane nuz tlo | 16 |
| 15. | Kolokvij 2 | | | 14 15 |

