

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU



POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2020./2021.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|
| 1.1. Naziv kolegija | Mikrobiologija okoliša | | |
| 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 30 |
| 1.4. Šifra kolegija | 4062 | | Vježbe 30 |
| 1.5. Kratica kolegija | MO | | Seminar |
| 1.6. Semestar | IV | | E-učenje |
| 1.7. Bodovna vrijednost (ECTS) | 5 | 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 | mr. sc. Nada Glumac, pred. | kontakt | nglumac@mev.hr |
| | | kontakt | |
| 2.2. Asistent/i-zvanje | - | kontakt | |
| | | kontakt | |
| 2.3. Izvođač/i-zvanje | - | kontakt | |
| | | kontakt | |

3. OPIS KOLEGIJA

| | |
|---|--|
| 3.1. Ciljevi kolegija | Upoznavanje studenata s osnovama mikrobiologije i najvažnijim skupinama mikroorganizama te objasniti značaj i ulogu mikroorganizama u različitim eko sustavima (tlo, voda, zrak, otpad) te korištenje mikroorganizama u inženjerstvu okoliša i svakodnevnom životu. |
| 3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija | Nema uvjeta. |
| 3.3. Ishodi učenja | <p>Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11 Protumačiti osnovne pojmove vezane uz mikrobiologiju te razumjeti značaj i ulogu mikroorganizama 12 Razlikovati razliku u strukturu i funkciji prokariotskih i eukariotskih stanica mikroorganizama i razlikovati metaboličku i biokemijsku aktivnost 13 Stjecanje spoznaja o rasprostranjenosti mikroorganizama i ulozi mikroorganizama u okolišu te utjecaju ekoloških čimbenika 14 Pripremiti mikroskopski preparat i ovladati tehnikom mikroskopiranja 15 Razumjeti uzgoj mikroorganizama u laboratoriju i samostalno izvesti osnovne mikrobiološke analize vode za ljudsku potrošnju i otpadne vode 16 Planirati upravljanje kvalitetom zraka 17 Usporediti procese vezane uz mikrobiološku biorazgradnju otpada 18 Razumjeti mikrobiološke procese u tlu |
| 3.4. Sadržaj kolegija | Kolegij daje znanja o mikroorganizmima, te njihovu ogromnu ulogu u različitim eko sustavima kao i upoznavanje s patogenim mikroorganizmima koji se mogu |

| | prenijeti putem vode ili zraka. Upoznavanje sa mikrobiološkim metodama izolacije mikroorganizma važnih za mikrobiologiju okoliša. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|---|---------------|--------------------------|------------|--------|-----------------------------|--|--|-----------------------|----|---|----------------------|----|---|---------------------------------------|-----|----|------------|-----|----|------------|-----|----|--|--|--|---------------|-----|----|----------------|-------------|------------|
| 3.5. Vrste izvođenja nastave | x | Predavanja | x | Vježbe | | Mješovito e-učenje | | Samostalni zadaci | x | Laboratorij | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | x | Seminari i radionice | | Obrazovanje na daljinu | x | 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) | 2,0 | Pohađanje nastave | 0,5 | Seminarski rad | | Esej | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Aktivnost na nastavi | | Projekt | | Referat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 | Kolokviji | 1,0 | Laboratorijske vježbe | | Kontinuirana provjera znanja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1,0) | Pisani ispit | | Eksperimentalni rad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 | 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>Prisutnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Aktivnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad, laboratorijske vježbe</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 1</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</td> </tr> <tr> <td>Pismeni ispit</td> <td>60%</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ukupno:</td> <td>100%</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <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> | | | | | | | | | | Specifikacija aktivnosti | Postotak % | Bodovi | Vrednovanje tijekom nastave | | | Prisutnost na nastavi | 5% | 5 | Aktivnost na nastavi | 5% | 5 | Seminarski rad, laboratorijske vježbe | 30% | 30 | Kolokvij 1 | 30% | 30 | Kolokvij 2 | 30% | 30 | Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali | | | Pismeni ispit | 60% | 60 | Ukupno: | 100% | 100 |
| | Specifikacija aktivnosti | Postotak % | Bodovi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vrednovanje tijekom nastave | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prisutnost na nastavi | 5% | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aktivnost na nastavi | 5% | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Seminarski rad, laboratorijske vježbe | 30% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kolokvij 1 | 30% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kolokvij 2 | 30% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pismeni ispit | 60% | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno: | 100% | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 2 | | | | 5 | | 5 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 3 | | | | 5 | 5 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 4 | | | | 5 | | 10 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 5 | | | | 5 | | 10 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 6 | | | | | 10 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 7 | | | | | 10 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ishod 8 | | | | | 10 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | Izvan ishoda | 5 | 5 | | | | 10 |
| | Ukupno | 5 | 5 | 25 | 35 | 30 | 100 |
| | <p>Bodovanje ishoda (da bi položio kolokvij/ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja)</p> <p>Bodovi Ocjena</p> <p>89 – 100 Izvrstan (5)</p> <p>76 – 88 Vrlo dobar (4)</p> <p>63 – 75 Dobar (3)</p> <p>50 – 62 Dovoljan (2)</p> <p>0 – 49 Nedovoljan (1)</p> | | | | | | |
| 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 (kompletirane vježbe) se predaju zaključno s posljednjim tjednom predavanja. Na ispitnom roku moguće je usmeno provjeravanje znanje iz praktičnog rada(vježbi). 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 novoostvareni 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 70 % 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 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. Seminarski radovi u obliku Power Point moraju biti usmeno prezentirani.</p> | | | | | | |
| | 1. | Hajsig, D., Delaš, F., 2016:Priručnik za vježbe iz Opće mikrobiologije. Recedo digital j.d.o.o. Zagreb. | | | | | |
| 3.14. Dopunska literatura | 1. | Viličić. D., 2003:Fitoplankton u ekološkom sustavu mora. Školska knjiga Zagreb. | | | | | |
| 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 izvještene na oglasnoj ploči i na web stranici Veleučilišta minimalno 24 sati ranije. |
| 4.4. Doprinos kolegija studijskom programu | Upravljeti vodama, zrakom, tlom, otpadom i energijom na održiv način Predložiti program sanacije onečišćenog tla, vode i zraka uz pridržavanje načela održivog razvoja Formulirati jednostavne probleme u području zaštite okoliša radi njihovog rješavanja uz primjenu načela održivog razvoja |

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 |
| | | <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... | | |
| 1. | Uvodno upoznavanje s kolegijem i detaljni izvedbeni plan nastave, povijesni razvoj mikrobiologije | Izlaganje, pp prezentacija | Razumjeti ulogu i važnost mikroorganizma u okolišu | I1 |
| 2. | Opća mikrobiologija (bakteriologija) | Izlaganje, pp prezentacija | Definirati morfologiju bakterija, znati ulogu i građu svih staničnih dijelova bakterija, definirati prokariotsku stanicu | I2 |
| 3. | Virusi i gljive | Izlaganje, pp prezentacija | Razumjeti građu i organizaciju i osobine, opisati eukariotsku stanicu, razlikovati osnovne morfološke značajke kvasaca i plijesni. | I1, I2 |
| 4. | Protozoe i alge , Filogentetsko stablo, Biokemijsko kruženje važnih biogenih elemenata. | Izlaganje, pp prezentacija | Prepoznati vrstu mikroorganizama i njihove posljedice za okoliš, nabrojiti karakteristike i važne skupine protozoa, Stjecanje | I1 I5 |

| | | | | |
|-----|---|----------------------------|---|----|
| | | | spoznaja o važnosti mikroorganizama u kruženju biogenih elemenata | |
| 5. | Mikrobne zajednice, metabolizam bakterija | Izlaganje, pp prezentacija | Razumjeti međusobne odnose mikrobnih zajednica, razlikovati metaboličku i biokemijsku aktivnost mikroorganizama | 13 |
| 6. | Mikrobiologija podzemnih voda i vode za ljudsku potrošnju | Izlaganje, pp prezentacija | Prepoznati utjecaj željeznih bakterija na kakvoću vode za ljudsku potrošnju, cjevovode, pumpe i kapacitet zdenaca | 13 |
| 7. | Mikrobiologija površinskih i otpadnih voda | Izlaganje, pp prezentacija | Upoznati mikroorganizme otpadnih voda, aktivnog mulja, nitrificirajuće i denitrificirajuće bakterije | 13 |
| 8. | Kolokvij | | | |
| 9. | Mikrobiologija zraka | Izlaganje, pp prezentacija | Objasniti širenje mikroorganizama zrakom, upoznati tehnike uzorkovanja zraka, naučiti planirati upravljanje kvalitetom zraka | 16 |
| 10. | Odlagališta čvrstog otpada | Izlaganje, pp prezentacija | Protumačiti procese aerobne i anaerobne razgradnje uz pomoć mikroorganizama, znati razliku biorektorskih i klasičnih odlagališta otpada | 17 |
| 11. | Biofilmovi i bioremedijacija | Izlaganje, pp prezentacija | Razumijeti i opisati proces nastanka biofilma, navesti primjere koristi i štete biofilmova u okolišu, razumjeti proces bioremedijacije | 13 |
| 12. | Mikrobiologija tla | Izlaganje, pp prezentacija | Upoznati zemljišne mikrobne zajednice i biljne mikroorganizme, razumjeti metaboličke | 18 |

| | | | | |
|-------------------------|---|--|--|------------------------------|
| | | | mikroorganizme u tlu | |
| 13. | Bioterrorizam | Izlaganje, pp prezentacija | Prepoznati najznačajnije i patogene mikroorganizme koji mogu ugroziti zdravlje ljudi i okoliš | 13 |
| 14. | Biosenzori | seminar | Objasniti funkciju biosenzora u ekologiji | 13 |
| 15. | Kolokvij | | | |
| VJEŽBE/ SEMINARI | | | | |
| Sati | Tema i opis predavanja | Metoda rada <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... | Ishodi učenja vježbi | Ishod učenja kolegija |
| 1. | Vježba 1, upoznavanje s opremom i priborom u mikrobiološkom laboratoriju | Laboratorijske vježbe | Prepoznati i znati svrhu opreme | 11 12 |
| 2. | Vježba 2, napraviti mikroskopski preparat i mikroskopirati | Laboratorijske vježbe | Savladati tehniku mikroskopiranja i razlikovati pripadnike različitih skupina na osnovi nativnih preparata | 15 |
| 3. | Vježba 3, bojanje mikroskopskih preparata | Laboratorijske vježbe | Samostalno izraditi i primijeniti prikladnu metodu bojenja za pojedine mikrobne skupine | 15 |
| 4. | Vježba 4, klasificirati mikorganizme na osnovi obojenih mikroskopskih preparata | Laboratorijske vježbe | Razlikovati morfološka i tinktorijalna svojstva mikroorganizama | 11 15 |
| 5. | Vježba 5, Priprema hranjivih podloga | Laboratorijske vježbe | Razumjeti pripremu i vrste hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama | 14 15 |
| 6. | Vježba 6, uzorkovanje vode za ljudsku potrošnju | Terenski rad | Savladati tehniku uzorkovanja vode za ljudsku potrošnju i izmjeriti parametre | 15 |
| 7. | Vježba 7 mikrobiološka analiza vode | Laboratorijske vježbe | Samostalno napraviti mikrobiološku analizu vode | 15 |

| | | | | |
|------------|--|-----------------------|---|----------------|
| 8. | Vježba 8, određivanje koliformnih bakterija u vodi | Laboratorijske vježbe | Prepoznati koliformne bakterije | 15 |
| 9. | Vježba 9, određivanje ukupnog broja bakterija u vodi | Laboratorijske vježbe | Odrediti ukupan broj bakterija u vodi | 15 |
| 10. | Vježba 10, određivanje fizioloških osobina bakterija | Laboratorijske vježbe | Praktično izvesti dvije metode za određivanje fizioloških svojstava mikroorganizama | 15 |
| 11. | Vježba 11, određivanje broja plijesni u zraku | Laboratorijske vježbe | Razlikovati kvantitativnu i kvalitativnu mikrobiološku analizu zraka | 16 |
| 12. | Vježba 12, priprema ambalaže za mikrobiološke analize | Laboratorijske vježbe | Odrediti ambalažu za različite mikrobiološke analize (tlo, otpad, voda, zrak) | 15 16 17 |
| 13. | Vježba 13, primjena komercijalnih gotovih testova u mikrobiologiji | Laboratorijske vježbe | Znati primjeniti završne testove u identifikaciji mikroorganizama | 15 16 17 |
| 14. | Vježba 14, uzimanje mikrobioloških otiska površina | Laboratorijske vježbe | Savladati tehniku uzimanja briseva i interpretirati rezultate | 15 16 17 |
| 15. | Vježba 15 kontrola hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama | Laboratorijske vježbe | Znati parametre i način kontrole hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama | 15 |