

| ISVU šifra                                                                                                                                                                        | Naziv predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |          |          | Status predmeta       | Semestar |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|----------|
| 176755                                                                                                                                                                            | Inženjerstvo u zaštiti okoliša i ambalaži                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |          |          | Izborni               | 2        |
| Tip predmeta                                                                                                                                                                      | Oblici nastave (ukupan broj sati u semestru)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |          |          | Samostalni rad (sati) | ECTS     |
| Stručni                                                                                                                                                                           | P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | S                     | V        | E-učenje | 90                    | 6        |
|                                                                                                                                                                                   | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15                    | 0        |          |                       |          |
| Nastavnik                                                                                                                                                                         | prof.dr.sc. Bruno Zelić                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |          |          |                       |          |
| Suradnik                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |          |          |                       |          |
| Cilj predmeta                                                                                                                                                                     | Primjena inženjerske metodologije u analizi i optimiranju procesa proizvodnje, zbrinjavanja i uporabe ambalaže sa svrhom odabira najpogodnije tehnologije za tretiranje otpadnih tokova ovih procesa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |          |          |                       |          |
| Ishodi učenja                                                                                                                                                                     | 1. Uspediti načela održanja mase i energije na fizikalne, kemijske i biokemijske procese<br>2. Utvrditi procesni prostor, granice sustava te ulazne i izlazne veličine procesa<br>3. Valorizirati otpadne tokove procesa proizvodnje, zbrinjavanja i uporabe ambalaže<br>4. Vrednovati ambalažni otpad prema različitim kriterijima<br>5. Preporučiti odgovarajuće jedinične operacije u svrhu obrade različitih otpadnih tokova<br>6. Preporučiti dostupne tehnologije recikliranja ambalažnog otpada |                       |          |          |                       |          |
| Uvjeti za upis predmeta (odslušan ili položen kolegij) te potrebna znanja i vještine                                                                                              | Nema uvjeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |          |          |                       |          |
| Vrste izvođenja predmeta                                                                                                                                                          | Predavanja<br>Seminar i radionice<br>E-učenje<br>Samostalni zadaci                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |          |          | Komentari             |          |
| Obveze studenata                                                                                                                                                                  | □ Studenti su dužni prisustvovati predavanjima i seminarima u učionici za računala. □ Studenti su dužni izraditi projektni zadatak. □ Studenti imaju pravo polagati ispit putem kontinuiranog praćenja i ocjenjivanja, koje se sastoji od parcijalne provjere znanja, projektnog zadatka, domaćih zadaća i prisustvovanja nastavi.                                                                                                                                                                     |                       |          |          |                       |          |
| Sadržaj predmeta                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |          |          |                       |          |
| Nastavna cjelina                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oblici nastave (sati) |          |          |                       |          |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Predavanja            | Seminari | Vježbe   | E-učenje              |          |
| Upoznavanje s ciljem i ishodima učenja kolegija. Upoznavanje s nastavnikom, sadržajem kolegija, vremenima konzultacija, pravima i obvezama studenata te načinom polaganja ispita. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                     |          |          |                       |          |
| Podjela procesa obrade pitkih i otpadnih voda.                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                     |          |          |                       |          |
| Fizikalno-kemijski postupci obrade pitkih i otpadnih voda. Sedimentacija, filtracija, reverzna osmoza, elektrodijaliza, flotacija, flokulacija, neutralizacija, omeksavanje.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                     |          |          |                       |          |
| Mikrobiološki aerobni procesi obrade otpadnih voda.                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                     |          |          |                       |          |
| Mikrobiološki anaerobni procesi obrade otpadnih voda.                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                     |          |          |                       |          |
| Podjela procesa obrade otpadnih plinova (zraka).                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                     |          |          |                       |          |
| Procesi i procesni uređaji za uklanjanje čvrstih čestica iz onečišćenog zraka. Cikloni. Skruberi. Filtri i elektrofiltri.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                     |          |          |                       |          |

|                                                                                                                                                                                |   |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| Procesi i procesni uređaji za uklanjanje štetnih plinova iz onečišćenog zraka. Adsorpcija. Spaljivanje. Katalitička redukcija-oksidacija. Kondenzacija. Membranska separacija. | 4 |   |  |
| Proizvodnja biogoriva. Bioplin. Biodizel.                                                                                                                                      | 2 |   |  |
| Gospodarenje otpadom. Zakonodavni okvir.                                                                                                                                       | 2 |   |  |
| Opasni otpad i postupanje.                                                                                                                                                     | 2 |   |  |
| Odlaganje otpada i odlagališta otpada.                                                                                                                                         | 2 |   |  |
| Biološki razgradiva frakcija komunalnog otpada. Kompostiranje.                                                                                                                 | 2 |   |  |
| Termička obrada otpada. Spaljivanje. Piroliza. Rasplinjavanje.                                                                                                                 | 2 |   |  |
| Izračun vremena zadavanja i učinkovitosti sedimentacijskog bazena kao funkcija veličine čestica                                                                                |   | 3 |  |
| Utjecaj proizvodnje i korištenja plastike na okoliš                                                                                                                            |   | 2 |  |
| Recikliranje metalne ambalaže                                                                                                                                                  |   | 2 |  |
| Utjecaj staklene ambalaže na okoliš                                                                                                                                            |   | 2 |  |
| Zbrinjavanje farmaceutskog otpada                                                                                                                                              |   | 2 |  |
| Zbrinjavanje otpada od polimernih ambalažnih materijala                                                                                                                        |   | 2 |  |
| Odlagališta otpada                                                                                                                                                             |   | 2 |  |

|                              |                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obvezna literatura           | 1. Valsaraj, K. T.: Elements of Environmental Engineering, CRC Press LLC, 2000.                                                                                                     |
| Dopunska literatura          | 1. Nazaroff, W. W., Alvarez-Cohen, L.: Environmental Engineering Science, J. Wiley, 2001.<br>2. E. Holzbecher: Environmental Modeling using Matlab®, Springer-Verlag, Berlin, 2007. |
| Način provjere ishoda učenja | Praćenje i vrednovanje aktivnosti studenata putem parcijalnih provjera znanja, domaćih zadaća i projektnog zadatka. Analiza studentskih anketa i samoevaluacija rada nastavnika.    |
| Završni / Diplomski rad      | Da                                                                                                                                                                                  |