

SYLLABUS

1. Puni naziv nastavnog predmeta:

Bioreaktori

2. Skraćeni naziv nastavnog predmeta / šifra:**3. Ciklus studija:**

1

4. Bodovna vrijednost ECTS:

3

5. Status nastavnog predmeta: Obavezni Izborni**6. Preduslovi za polaganje nastavnog predmeta:****7. Ograničenja pristupa:****8. Trajanje / semestar:**

1

6

9. Sedmični broj kontakt sati:

9.1. Predavanja:

2

9.2. Auditorne vježbe:

0

9.3. Laboratorijske / praktične vježbe:

1

10. Fakultet:

Tehnološki fakultet

11. Odsjek / Studijski program:

Hemijsko inženjerstvo i tehnologija (Hemijsko inženjerstvo i tehnologije)

12. Odgovorni nastavnik:

Dr. sc. Ivan Petric, red. prof.

13. E-mail nastavnika:

ivan.petric@untz.ba

14. Web stranica:

www.tf.untz.ba

15. Ciljevi nastavnog predmeta:

- da se studenti upoznaju sa osnovama analize bioreaktora,
- da studenti ovladaju korištenjem numeričkog softverskog paketa Polymath kod rješavanja problema iz oblasti bioreaktora,
- da studenti ovladaju metodama rješavanja računskih problema iz oblasti predmeta.

16. Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka procesa učenja, od studenta se očekuje da zna, razumije i bude u stanju da:

- preispita, procjeni i razlikuje različite principe demonstrirane kroz nastavu,
- riješi zadatke različite težine iz oblasti predmeta sa primjenom ili bez primjene numeričkih softverskog paketa Polymath,
- analizira dostupnu raspoloživu literaturu vezanu za rješavanje različitih problema ovog kursa.

17. Indikativni sadržaj nastavnog predmeta:

1. UVOD (Osnovne definicije i pojmovi. Tipovi i primjena bioreaktora. Vrste fermentacija) 2. BIOREAKTORI ZA ENZIMSKU FERMENTACIJU (Mehanizam. Michaelis-Menten kinetika. Briggs-Haldane model. Kinetika i kinetički parametri. Određivanje kinetičkih parametara. Projektne jednačbe za fermentor. Mehanizam i kinetika inhibicije). 3. BIOREAKTORI ZA MIKROBNU FERMENTACIJU (Tipovi mikrobne fermentacije. Mehanizam. Faze rasta ćelija. Jednačbe za brzinu rasta ćelija. Određivanje kinetičkih konstanti. Stehiometrija. Bilansi mase za ćelije, supstrat, proizvod. Projektne jednačbe za bioreaktore (ćelije, supstrat, proizvod). Ispiranje (wash-out). Kisikom ograničena fermentacija. Mikrobna fermentacija limitirana trovanjem proizvodom. Koncentracija supstrata pri maksimalnoj brzini fermentacije. Prvi i n-ti red trovanja proizvodom (kinetika, kinetički parametri, povratni tok, optimalan rad). Mikrobna fermentacija limitirana supstratom. Optimalan rad bioreaktora.

18. Metode učenja:

- predavanja uz aktivno učešće i diskusiju studenata,
- eksperimentalne vježbe (numerički softverski paket Polymath),
- konsultacije.

19. Objašnjenje o provjeri znanja:

Nakon pola semestra, studenti polažu Kviz i Test 1, koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Test 2 se polaže na kraju semestra. Predmetni nastavnik će blagovremeno obavijestiti studente o terminima svake provjere znanja. Kviz 1 se polaže putem interaktivnog kompjuterskog modula Enzyme Man. Testovi 1 i 2 se polažu pismeno, pri čemu se svaki Test sastoji se od 10 kratkih teorijskih pitanja vezanih za obrađeno gradivo. Seminarski rad sadrži temu i zadatak iz oblasti koje se slušaju na predavanjima i vježbama. Seminarski rad se u pisanoj formi predaje predmetnom nastavniku na pregled i ocjenu, a zatim se prezentira usmeno. Studenti će dobiti detaljne upute za pripremu i odbranu seminarskog rada. Student za Kviz, Test 1, Test 2 i seminarski rad mora ostvariti minimalno 50% bodova od ukupno predviđenih bodova za tu provjeru znanja. Završni ispit može biti organiziran pismeno i usmeno, ovisno o broju osvojenih bodova.

20. Težinski faktor provjere:

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, i sadrži maksimalno 100 bodova, te se utvrđuje na sljedeći način: Prisutnost na nastavi i aktivnost (3 boda), Kviz (10 bodova), Test 1 (25 bodova), Test 2 (25 bodova), Seminarski rad (25 bodova), Završni ispit (12 bodova). Da bi student položio ispit, mora ostvariti minimalno 55 bodova.

21. Osnovna literatura:

1. Nielsen, J., Villadsen, J., Lidén, G. (2003): Bioreaction Engineering Principles (Second Edition), Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York
2. Petric, I. (2018): Osnove bioreakcijskog inženjerstva, IN SCAN, Tuzla

22. Internet web reference:**23. U primjeni od akademske godine:****24. Usvojen na sjednici NNV/UNV:**