# IZVEDBENI PLAN NASTAVE POSLIJEDIPLOMSKOGA SVEUČILIŠNOG STUDIJA BIOTEHNOLOGIJA I BIOPROCESNO INŽENJERSTVO, PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA I NUTRICIONIZAM

**Za akademsku godinu 2018./2019.**

prehrambeno biotehnološki fakultet

Sveučilište u Zagrebu

## POPIS OBVEZNIH I IZBORNIH PREDMETA S BROJEM SATI NASTAVE POTREBNIH ZA NJIHOVU IZVEDBU I BROJEM ECTS BODOVA

**Nastava (30 ECTS bodova) obuhvaća tri temeljna i pet izbornih kolegija prema priloženom popisu, pri čemu svaki temeljni kolegij nosi 5 ECTS bodova, a svaki izborni kolegij 3 ECTS boda. Doktorski studij je koncipiran tako da daje veliku slobodu doktorandu u izboru modula pa je moguće sastaviti studij koji je gotovo isključivo bioprocesno (inženjerski) koncipiran ili više usmjeren prema (molekularnoj) biotehnologiji, a može se odabrati studij prehrambene tehnologije ili isključivo studij nutricionizma, a moguće su i kombinacije u svim mogućim omjerima.**

**Prilikom upisa u 1. godinu studija izabiru se 3 temeljna kolegija odabranoga studijskoga smjera za upis u 1. semestar, 3 izborna kolegija za upis u 2. semestar, te 2 izborna kolegija za upis u 3. semestar.**

| Godina studija: I | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Semestar: Zimski | | | | | | | |
| **PREDMET** | **NOSITELJ** | **P** | **S** | **V** | **e-učenje** | **ECTS** | **Obvezni/ izborni** |
| **SMJER: BIOTEHNOLOGIJA I BIOPROCESNO INŽENJERSTVO** | | | | | | | |
| Biokemijsko inženjerstvo i bioprocesna tehnika | Božidar Šantek | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Kinetika biotehnoloških procesa | Mirela Ivančić Šantek | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Regulacija metabolizma industrijskih mikroorganizama | Anita Slavica | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Mikrobna ekologija | Blaženka Kos | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Mikrobna genetika i genetičko inženjerstvo | Ivan Krešimir Svetec | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Planiranje i analiza eksperimenata | Nada Vahčić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| | | | | | | | |
| **SMJER: PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA** | | | | | | | |
| Proizvodnja hrane – integrirani pristup | Duška Ćurić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Prehrambeno-procesno inženjerstvo | Zoran Herceg | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Funkcionalna hrana | Verica Dragović Uzelac | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Sigurnost hrane | Mirjana Hruškar | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Instrumentalne metode u kontroli prehrambenih i biotehnoloških proizvoda | Nada Vahčić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Planiranje i analiza eksperimenata | Nada Vahčić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| | | | | | | | |
| **SMJER: NUTRICIONIZAM** | | | | | | | |
| Trendovi u prehrani i prehrambenom ponašanju | Irena Colić Barić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Dostignuća u znanosti o prehrani | Ines Panjkota Krbavčić | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Biokemija prehrane i biokemijske promjene u hrani | Vladimir Mrša | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Molekularna prehrana i genomika | Antonio Starčević | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Prehrambeni status čovjeka | Pavao Rudan | 20 | 10 | 0 | 0 | 5 | obvezni |
| Planiranje i analiza eksperimenata | Nada Vahčić | **20** | **10** | **0** | **0** | **5** | **obvezni** |

Godina studija: I/II

Semestar: Ljetni/Zimski

**Izborni predmeti**

| PREDMET | NOSITELJ | P | S | V | e-učenje | ECTS | Obvezni/ izborni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bioinformatika industrijskih mikroorganizama | Antonio Starčević | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Stanične stijenke industrijskih mikroorganizama | Vladimir Mrša | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Molekularna genetika biosinteze antibiotika | Jurica Žučko | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Primijenjena proteomika | Antonio Starčević | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biotehnološka primjena i tehnologija stanica sisavaca | Višnja Gaurina Srček | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biotehnologija biljaka | Ivana Radojčić Redovniković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biotehnološka priprema i oplemenjivanje hrane i pića | Vesna Zechner Krpan | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biotehnološka proizvodnja algi i njihovih metabolita | Božidar Šantek | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Bioremedijacija i biološki procesi obrade otpadnih voda | Tibela Landeka Dragičević | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Membranski procesi u obradi voda | Marin Matošić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Održivi razvoj i biotehnološka proizvodnja | Tonči Rezić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Industrijsko iskorištavanje obnovljivih sirovina | Predrag Horvat | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Razvoj biotehnoloških procesa za proizvodnju mliječne kiseline | Anita Slavica | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biotehnološka proizvodnja alkohola i biomase mikroorganizama | Damir Stanzer | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Suvremeni procesi u proizvodnji slada i piva | Božidar Šantek | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Probiotici, prebiotici i funkcionalne starter kulture | Jagoda Šušković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Ultrazvuk u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji | Mladen Brnčić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Energija u biotehnologiji i proizvodnji hrane | Damir Ježek | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Molekularno-genetičke metode u kontroli mikrobiološke sigurnosti hrane | Ivan Krešimir Svetec | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Ekogenetika | Lidija Šver | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Ekotoksikologija i toksikologija hrane | Ivana Kmetič | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Evolucija i biotehnologija | Višnja Bačun Družina | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biosenzori | Damir Iveković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Lipazama katalizirana sinteza enantiomera | Senka Djaković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Mimetici proteina | Lidija Barišić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Stereoselektivne biotransformacije | Ivana Radojčić Redovniković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prijenos signala receptorima u stanici | Višnja Gaurina Srček | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Mikrobiologija hrane | Jadranka Frece | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Disperzni sustavi | Ingrid Bauman | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ambalažni materijali i metode pakiranja hrane | Kata Galić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prehrambeni aditivi | Dubravka Škevin | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prehrambena vlakna kao funkcionalni sastojci hrane | Draženka Komes | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologija fermentiranih mliječnih napitaka, sireva i sirutkinih proteina | Rajka Božanić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologije u preradi voća i povrća | Branka Levaj | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologije u preradi žitarica | Duška Ćurić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologija bezglutenskih proizvoda | Dubravka Novotni | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologije u preradi ribe i školjki | Sanja Vidaček Filipec | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologija mesa | Helga Medić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologija vina | Mara Banović | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Kemija i tehnologija lipida | Dubravka Škevin | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Tehnologija ugljikohidrata i konditorskih proizvoda | Draženka Komes | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Ekološka proizvodnja hrane | Duška Ćurić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prirodni izvori fitokemikalija u prehrani | Verica Dragović Uzelac | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Mehanizam djelovanja biološki aktivnih tvari u staničnoj kulturi | Ksenija Durgo | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prehrambena epidemiologija | Selma Cvijetić Avdagić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Metode za procjenu kakvoće prehrane | Irena Colić Barić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Hrana, prehrana i zdravlje | Mauro Serafini | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Održiva prehrana | Mauro Serafini | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Utjecaj prehrane i tjelesne aktivnosti na udjel masnog, mišićnog i koštanog tkiva | Jasminka Ilich Ernst | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Nutrigenomika | Višnja Bačun Družina | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Biokemijska funkcija i nutritivni značaj vitamina i mineralnih tvari u prehrani | Irena Landeka Jurčević | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Esencijalnost i toksičnost mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani | Martina Piasek | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Mikrobna ekologija gastrointestinalnog sustava | Jagoda Šušković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prehrana zdrave djece i pedijatrijska klinička dijetetika | Sanja Kolaček | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Osobitosti prehrane osoba starije dobi | Zijad Duraković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Prehrana sportaša | Marjeta Mišigoj-Duraković | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Uloga prehrane u procesu liječenja | Ivančica Delaš | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Senzorske metode u procjeni kakvoće hrane | Nada Vahčić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Modeliranje i optimiranje u planiranju prehrane | Jasenka Gajdoš Kljusurić | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| | | | | | | | |
| **IZBORNI PREDMETI ZA RAZVIJANJE GENERIČKIH I TRANSFERNIH VJEŠTINA** | | | | | | | |
| Sustavi upravljanja kvalitetom | Mirjana Hruškar | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Planiranje istraživačkih projekata i zaštita intelektualnog vlasništva | Višnja Gaurina Srček | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Metodika znanstvenog rada | Ivana Kmetič | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |
| Marketing u biotehnologiji, prehrambenoj tehnologiji i nutricionizmu | Sanda Renko | 10 | 10 | 0 | 0 | 3 | izborni |

## OPISI PREDMETA

**SMJER: BIOTEHNOLOGIJA I BIOPROCESNO INŽENJERSTVO**

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Božidar Šantek<br>prof. dr. sc. Predrag Horvat | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biokemijsko inženjerstvo i bioprocesna tehnika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165661 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Usvojiti suvremena znanja i vještine iz karaketrizacije različitih bioreaktorskih sustava, razvoja integriranih matematičkih modela različitih bioprocesa i formiranja procedura za njihov prijenos u veće mjerilo . |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije |

| | |
|---|---|
| | 7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • razviti i valorizirati bioreaktorski sustav na osnovi njegovih procesnih i konstrukcijskih karakteristika<br>• postaviti i voditi različite bioprocese u različitim bioreaktorskim sustavima<br>• razviti visokostrukturirani matematički model metabolizma radnom mikroorganizma, te ga integrirati u integralni matematički model određenog bioprocesa<br>• kreirati proceduru za povećanje mjerila određenog bioprocesa |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Sadržaj kolegija dijeli se u tri metodičke cjeline:<br>1) Hidrodinamička karakterizacija bioreaktora<br>2) Visoko strukturirani matematički modeli metaboličkih puteva, te njihova primjena u detekciji "uskih grla"<br>3) Metode prijenosa u veće mjerilo<br>1) Hidrodimanička karakterizacija bioreaktora:<br>Detaljna obrada vremena miješanja, cirkulacijskog vremena, vremena homogenizacije, njihovih statističkih distribucija, prikaz metoda određivanja istih (metode impulsne i stupnjevite promjene vodljivosti, -pH, fotometrija, radioaktivnosti, radiolokacije, termometrije, unisenzorska i multisenzorska detekcija).<br>2) Visoko strukturirani matematički modeli metaboličkih puteva:<br>Izrada visokostrukturiranog matematičkog modela metaboličkog puta, primjer modeliranja primarnog metabolita vezanog uz rast i djelomično vezanog uz rast, prikaz modela sekundarnog metabolita nevezanog uz rast, problem modeliranja životnog ciklusa stanica, eksperimentalna provjera modela NMR-MS tehnikom, analiza osjetljivosti i pogreške modela.<br>3) Metode prijenosa procesa u veće mjerilo:<br>Fundamentalne metode, semifundamentalne metode, dimenzijska analiza i analiza režima, iskustvene metode ("rules of thumb"), metoda pokušaja i pogreške) |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Duran P. M. Bioprocess Engineering Principles (2nd ed.), Academic Press, Oxford (UK), 2012 | | |
| | Marić V., Šantek B., Biokemijsko Inženjerstvo, Golden Marketing-Tehnička knjiga, Zagreb (HR), 2009 | 10 | |
| | Vogel H.C., Todaro, L.C. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook: Principles, Process Design and Equipment (2nd ed.), Noyes Publications, Norwich (USA), | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2007 | | |
| | Shuler M. L., Kargi F. Biochemical Engineering - Basic Concepts (2nd ed.), Prentice Hall, New Jersey (USA), 2002 | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Mirela Ivančić Šantek<br>prof. dr. sc. Božidar Šantek<br>prof. dr. sc. Predrag Horvat | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Kinetika biotehnoloških procesa** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165662 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stjecanje znanja o kinetici rasta mikroorganizama i sintezi proizvoda u homogenim i heterogenim bioprocesnim sustavima, te formalno-kinetičkim i strukturiranim metaboličkim modelima. Primjenom usvojenih znanja i vještina studenti će samostalno analizirati postojeće bioprocese i predložiti poboljšanja u cilju povećanja učinkovitosti istih, te planirati razvoj novog bioprocesa. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u |

| | |
|---|---|
| | kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Predstaviti i međusobno usporediti kinetičke modele rasta mikroorganizma na jednom i više limitirajućih supstrata, te modele uz prisustvo inhibicije rasta supstratom i produktom.<br>• Definirati heterogene bioprocese, objasniti osnovne kinetičke modele rasta mikroorgnizama i potrošnje supstrata za ovaj tip bioprocesa, te procijeniti učinak vanjskog i unutarnjeg prijenosa mase na ukupnu brzinu potrošnje supstrata.<br>• Objasniti razliku između formalno –kinetičkih i strukturiranih matematičkih modela rasta mikroorganizma i navesti mogućnosti njihove primjene u bioprocesima.<br>• Primijeniti teorijska i praktična znanja u planiranju uzgoja mikroorganizma, te analizi i interpretaciji dobivenih podatka u cilju poboljšanja postojećeg ili planiranju novog bioprocesa. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Izučavanje kinetike rasta mikroorganizama, trošenja supstrata, sinteze produkta, utjecaj fizikalno-kemijskih uvjeta na brzinu staničnih reakcija za industrijske biotehnološke procese. Osnovne makrokinetičke veličine u bioprocesima. Kinetika supstrat neovisnog rasta, kinetika limitiranog rasta s različitim supstratima, kinetika sinteze produkata mikrobnog metabolizma, inhibicija produktima metabolitima, kinetika rasta mikroorganizama u prisustvu više supstrata, kinetika rasta mješovitih populacija, kinetika micelijskog i peletnog rasta, te rasta mikrobnog biofilma.Razlike između formalno-kinetičkog i metaboličko-strukturnog pristupa biotehnološkim procesima, posebno u heterogenim uvjetima okoline. Tijekom seminara studenti će iz eksperimentalnih rezultata grafički i računski određivati kinetičke parametre nekataliziranih i kataliziranih reakcija, jednostavnih i kompleksnih enzimskih reakcija, kinetičke parametre rasta, potrošnje supstrata, endogenog metabolizma i odumiranja mikrobnih stanica. Također studenti će savladavati metode oređivanja kinetičkih parametara utjecaja pH-vrijednosti i temperature na bioprocese, posebno na sinteze proizvoda u heterogenim i homogenim uvjetima okoline, određivati kinetičke karakteristike mješovitih populacija te rasta na više supstrata. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| 2.7. Komentari: | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | A. Moser, Bioprocess Technology, Kinetics and Reactors, | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Springer Verlag, New York, Wien, 1988. | | |
| | A. Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, London, 1995 | 0 | |
| | K.M. Plowman, Enzyme Kinetics, McGraw-Hill, Book Company, New York, 1972. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Biotechnology, (H.J. Rehm and G. Reed, eds.), Vol. 2, (vol. ed. H. Brauer), A. Moser: (Ch. 11-17) 173-349, VCH Weinheim, 1985.<br>• Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, London, 1995<br>• M. Chaplin and C. Bucke, Enzyme Technology, Cambridge University Press, Cambridge, 1990<br>• A. G. Marangoni, Enzyme Kinetics: A Modern Approach , Wiley, NewYork, 2004 | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Anita Slavica<br>prof. dr. sc. Vesna Zechner-Krpan | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Regulacija metabolizma industrijskih mikroorganizama** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165663 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stvoriti holistički pristup pri odabiru ciljanih metaboličkih reakcija i biokatalizatora; procijeniti i preporučiti metode, postupke i bioprocesa koji se provode pomoću tradicionalnih i potencijalnih biokatalizatora; rangirati postojeća rješenja i osmisliti i planirati nove ideje i rješenja. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom | | |

| | |
|---|---|
| | polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Povezati znanja iz različitih područja mikrobne fiziologije.<br>• Utvrditi sličnosti i razlike metabolizma i njegove regulacije kod različitih vrsta biokatalizatora<br>• Kritički prosuđivati i preporučiti eksperimentalne metode u svrhu istraživanja konkretnih problema u području regulacije metabolizma određenog proizvodnog organizma.<br>• Formulirati moguća rješenja tehnoloških problema putem zahvata u genetički i metabolički potencijal radnog mikroorganizma. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Raznolikost biokatalizatora i njihove primjene u tradicionalnim i novim područjima biotehnologije. Proizvodnja biokatalizatora: prijenos kemijskih signala i regulacija ekspresije gena; regulacija katabolizma i anabolizma; utjecaj promjena u okolini na proizvodnju biokatalizatora. Komunikacija biokatalizatora s okolinom. Regulacija metabolizma tijekom proizvodnje ciljanih metabolita. Fiziološki aspekti proizvodnje tradicionalnih i novijih biokatalizatora.Pregled regulacijskih mehanizama kod odabranog biokatalizatora (Seminarski rad). |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>**2.7. Komentari:** |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
|---|---|
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Industrial Microbiology and Biotechnology, (ur.: Baltz R.H., Davies J.E., Demain, A.L.) ASM Press Washington D.C., 2010. | 0 | |
| | Lengeler J.W., Drews G., Schlegel H.G.: Biology of the Prokaryotes, 1999., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York. | 0 | |
| | Nielsen, J., Olsson, L., FEMS Yeast Research 2 (2002) 175-181 | 0 | |
| | Zhang, Y., Zhu, Y., Zhu, Y., Li, Y., Trends in Biotechnology | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 27(12) 664-672. | | |
| | Moat A.G., Foster J.W.: Microbial Physiology 3rd, 1995, Wiley-Liss., New York. | 0 | |
| | Alberts B. i sur.: The Cell, 1983, Garland Publishing, Inc., New York & London. | | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Blaženka Kos<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Novak<br>prof. dr. sc. Jagoda Šušković | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mikrobna ekologija** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165664 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stjecanje znanja koje će omogućiti povezivanje utjecaja okolišnih uvjeta na morfološke, fiziološke i metabolizamske značajke mikroorganizama uslijed prilagođavanja specifičnostima ekosustava iz kojeg potječu. Primjena biofilmova u razvoju biotehnoloških procesa te in vitro kemostat modela i in vitro kontinuiranih modela humanog gastrointestinalnog trakta u razvoju terapijskih pristupa disbioze crijevne mikrobiote. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno | | |

| | |
|---|---|
| | priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Kritički analizirati interakcije unutar mikrobnih ekosustava kroz *in vitro* kemostat modele i *in vitro* kontinuirane modele humanog intestinalnog sustava<br>• Usporediti i vrednovati različite pristupe vezano uz primjenu mikrobnih biofilmova u biotehnološkim procesima<br>• Procijeniti mogućnosti modulacije mikrobiote humanog intestinalnog ekosustava primjenom „faecal microbiota transplantation“ kao nove paradigme u terapiji metaboličkih poremećaja<br>• Prezentirati vlastite zaključke na temelju samostalne interpretacije i sinteze rezultata originalnih znanstvenih istraživanja iz područja mikrobne ekologije različitih ekosustava npr. usne šupljine, gastrointestinalnog i urogenitalnog trakta |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Temeljni principi mikrobne ekologije. Interakcije u združenim mikrobnim zajednicama. Međustanična komunikacija. Mikrobni biofilmovi i njihova primjena u biotehnološkim procesima. Humani mikrobni ekosustavi: mikrobna ekologija i metabolizamska aktivnost intestinalne mikrobiote. *In vitro* kemostat modeli i *in vitro* kontinuirani modeli gastrointestinalnog trakta. Manipulacija bakterijskog metabolizma s probioticima (“living probiotics” - „bugs as drugs“). Primjena nove paradigme u terapiji metaboličkih poremećaja: infuzija alogene ili autologne crijevne mikrobiote - „faecal microbiota transplantation“. Mikrobna ekologija usne šupljine. Ekologija dentalnih biofilmova. Probiotička interferencija i koagregacija sa kariogenom bakterijom *Streptococcus mutans*. Mikrobna ekologija urogenitalnog sustava te primjena probiotičkih sojeva u terapiji urogenitalnih infekcija. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>**2.7. Komentari:** |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | McArthur, J. V. (2006). Microbial Ecology: An Evolutionary Aproach, Elsevier, Amsterdam. | 0 | |
| | Ouwehand, A. C., Vaughan, E. E., editors (2010). Gastrointestinal microbiology, Informa healthcare, New York/London. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | Original scientific papers |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ivan Krešimir Svetec<br>Doc. dr. sc. Anamarija Štafa | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mikrobna genetika i genetičko inženjerstvo** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165665 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 1 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ovaj kolegij ima dva osnovna cilja, a to su (1) analizirati biološke procese koji osiguravaju ravnotežu između stabilnosti i varijabilnosti genetičkog materijala te (2) diskutirati mogućnosti primjene znanja mikrobne genetike i tehnika genetičkog inženjerstva u svrhu konstrukcije biotehnološki primjenjivih sojeva. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog |

| | |
|---|---|
| | tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Integrirati znanja o strukturi i funkciji DNA, stabilnosti, varijabilnosti i horizontalnom transferu genetičkog materijala te metodama genetičkog inženjerstva u svrhu konstrukcije sojeva željenih svojstava.<br>• Osmisliti i izraditi hodogram te objasniti metodologiju čiji je cilj provođenje određene molekularno-genetičke analize ili konstrukcija soja željenih karakteristika.<br>• Predložiti, isplanirati i prezentirati rješenje nekog problema koji se može rješiti metodama genetičkog inženjerstva.<br>• Samostalno analizirati i evaluirati znanstveni rad iz područja molekularne genetike u kojem se primjenjuju metode genetičkog inženjerstva te ga na primjeren način prezentirati svojim kolegama, odgovarati na postavljena pitanja i sudjelovati u znanstvenoj diskusiji. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Na molekularnoj se razini diskutiraju replikacija, mutageneza i popravak DNA s posebnim naglaskom na genetičkoj rekombinaciji. Daje se pregled ovih procesa u dvama najvažnijim modelnim organizmima, bakteriji Escherichia coli i kvascu Saccharomyces cerevisiae. Bakterija E. coli predstavlja se kao najvažniji prokariotski modelni organizam u znanstvenim istraživanjima ali i kao prvi organizam koji je modificiran tehnikama genetičkog inženjerstva, a kvasac S. cerevisiae kao modelni organizam u istraživanju gotovo svih bioloških procesa u eukariotskoj stanici, ali i kao jedan od najvažnijih industrijskih organizama. Pored toga daje se pregled metoda koje se koriste u svrhu genetičkih modifikacija mikroorganizama, biljaka i životinja. U sklopu seminara studenti prezentiraju i diskutiraju znanstvene radove iz područja molekularne genetike i genetičkog inženjerstva. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Ambriović Ristov, A. (2007), Metode u molekularnoj biologiji, Institut Ruđer Bošković | 0 | |
| | Dale, J. W. and Park S. F. (2004), Molecular Genetics of Bacteria, J. Wiley & Sons | 0 | |
| | Lewin, B. (2008), Genes IX, Pearson Education | 0 | |
| | Brenner, S. and J.K. Miller (eds.) (2001), Encyclopedia of Genetics, Academic Press | 0 | |
| | Principles of gene manipulation and genomics, 7th edition, S.B. Primrose and R.M. Twyman, Blackwell Publishing, 2006. | 0 | |
| | Gene cloning and DNA analysis, 5th edition, T.A. Brown, | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Blackwell Publishing, 2006. | | |
| | Molecular cloning: A laboratory manual, 3rd ed. Vols 1, 2 and 3. J. Sambrook, E.F. Fritsch and T.Maniatis, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, New York, 2001. | 0 | |
| | Short protocols in molecular biology, 5th ed. Vols 1 and 2. F.M. Ausubel, R. Brent, R.E. Kingston, D.D. Moore, J.G. Seidman, J.A. Smith and K. Struhl, J. Willey and Sons, 2002. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Original scientific papers | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | | | |

**SMJER: PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Duška Ćurić<br>prof. dr. sc. Branka Levaj<br>prof. dr. sc. Helga Medić<br>prof. dr. sc. Rajka Božanić | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Proizvodnja hrane – integrirani pristup** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165666 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | 1.<br>10% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Integrirati postojeće spoznaje iz područja proizvodnje i analize hrane s ciljem kritičkog promišljanja i vrednovanja postojećih tehnologija i proizvoda, te kreiranja i implementiranja novih procesa i metoda u proizvodnji, sukladno potrebama potrošača, održivog razvoja i zaštite okoliša. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | Završen diplomski studij iz znanstvenog područja Biotehničkih znanosti | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama u znanstvenom polju prehrambena tehnologija, te vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane i kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju:4.05. Prehrambena tehnologija.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije | | |

| | |
|---|---|
| | 7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Demonstrirati sustavno razumjevanje utjecaja uvjeta procesuiranja hrane i primjenjenih metoda (konvencinalnih i suvremenih) na svojstva proizvoda i nus proizvoda<br>• Kritički analizirati i vrednovati korištene metode i primjenjene procese<br>• Znanstveno promišljati, kreirati i implementirati vlastite ideje u poboljšanju postojećih rješenja<br>• Komunicirati s kolegama i širom znanstvenom zajednicom u području svoje ekspertize |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Integrirani pristup proizvodnji hrane - očuvanje prirodnih svojstava hrane, zadovoljavanje potreba i zahtjeva potrošača, smanjenje potrošnje energije u proizvodnji i zaštita okoliša. Principi proizvodnje hrane- od polja do stola (biljne i animalne namirnice). Zelene tehnologije u proizvodnji hrane. Superkritična ekstrakcija, elektrodijaliza i enzimski potpomognuto procesiranje. Tehnologije minimalnog procesiranja hrane (pri preradi mesa i ribe, mlijeka i mliječnih proizvoda, voća i povrća, žitarica i uljarica). Usporedna analiza konvencionalnih i suvremenih procesa inaktivacije mikroorganizama. Potencijalne opasnosti u procesu proizvodnje hrane i metode prevencije. Upotreba biljnih ekstrakata i preparata za konzerviranje hrane. Nove tehnologije hlađenja i smrzavanja hrane. Nove tehnologije dehidratacije i pakiranja hrane. Odgovorno upravljanje otpadom iz prehrambene industrije. Mjere i postupci zaštite i očuvanja okoliša- prerada nusproizvoda iz prehrambene industrije. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| 2.7. Komentari: | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | 3 ECTS-a za seminarski rad i 2 ECTS-a za usmeni ispit |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi i izložiti seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Environmentally-friendly food processing (2003), Edited by Berit Mattsson and Ulf Sonesson, Published by Woodhead Publishing Limited Abington Hall, Abington, Cambridge CB1 6AH,England | 0 | E-Book, pdf format |
| | Food Safety, A Practical and Case Study Approach (2007) Edited by Anna McElhatton and Richard J. Marshall, Published by Springer Science + Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA | 0 | E-Book, pdf format |
| | Minimal Processing Technologies in the Food Industries (2002), Editors: Thomas Ohlsson & Nils Bengtsson. Woodhead Publishing | 0 | E.Book, pdf format |
| | Bioprocesses and Biotechnology for Functional | 0 | E-Book,pdf format |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Foods and Nutraceuticals (2004), Edited by Jean-Richard Neeser and Bruce J.German, Published by Marcel Dekker Inc. New York, USA and Basel, Switzerland | | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Advances in Food Protection, Focus on Food Safety and Defense (2010), edited by Magdy Hefnawy, Published by Springer,P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlandsn in Cooperation with NATO Emerging Security Challenges Division.<br>• Minimally Processed Foods, Technologies for Safety, Quality, and Convenience (2015),Editors: Mohammed Wasim Siddiqui and Mohammad Shafiur Rahman, © Springer International Publishing AG, Part of Springer Science+Business Media | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Zoran Herceg<br>prof. dr. sc. Damir Ježek<br>prof. dr. sc. Kata Galić<br>izv. prof. dr. sc. Anet Režek Jambrak | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrambeno-procesno inženjerstvo** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165667 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Osposobiti stručnjake za obavljanje poslova najvišeg stupnja stručnosti pri primjeni novih tehnika obrade hrane, te projektiranja, upravljanja i vođenja procesa u proizvodnji prehrambenih proizvoda. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom | | |

<table>
<tr><td></td><td>polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Objasniti i definirati principe i metode minimalnog procesiranja hrane<br>• Primjeniti i analizirati nove netermičke metode u procesiranju hranePrimjeniti i analizirati nove termičke metode procesiranja hrane<br>• Primjeniti nove procesne parametre proizvodnje u cilju poboljšanja proizvodnje te unaprjeđenje postojećih tehnoloških postupaka<br>• Objasniti kriterije za odabir odgovarajuće ambalaže s obzirom na prehrambeni proizvod i procesne uvjete</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Najnovija dostignuća u procesima prerade i konzerviranja hrane. Nove netermičke metode u procesiranju hrane: visoki hidrostatski tlak, pulsirajuće električno polje, pulsirajuće svijetlo, oscilirajuće magnetsko polje, ultrazvuk, hladna plazma, tlakom pomaknuto smrzavanje, membranska separacija, ultrazvučna radijacija, ionizirajuće zračenje. Nove termičke metode procesiranja hrane: UHT i aseptičko procesiranje, mikrovalno grijanje i grijanje radio valovima . Vakuum hlađenje i smrzavanje. Konzerviranje preprekama. Principi i metode minimalnog procesiranja hrane. Materijali i metode u pakiranju hrane.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Procesi u prehrambenoj industriji - Prehrambeno procesno inženjerstvo I, Zoran Herceg, Plejada, Zagreb, 2011</td><td>DA</td><td>DA</td></tr>
<tr><td>Procesi konzerviranja hrane – novi postupci</td><td>DA</td><td>DA</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td>Conventional and advanced food processing Technology, Suvendu Bhattacharya, Wiley, London, UK, 2014</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td>Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td>-</td></tr>
</table>

| 1. OPĆE INFORMACIJE | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Verica Dragović Uzelac<br>prof. dr. sc. Dubravka Škevin<br>prof. dr. sc. Draženka Komes<br>prof. dr. sc. Suzana Rimac Brnčić | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Funkcionalna hrana** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165668 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| 2. OPIS PREDMETA | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi su upoznati studente sa: (i) definicijom i konceptom funkcionalne hrane; (ii) kategorijama funkcionalne hrane (iii) bioaktivnim molekulama i njhovim potencijalnim pozitivnim utjecajima na zdravlje ljudi uz definiranje najznačajnih mehanizama (iv) suvremenim postupcima proizvodnje različitih kategorija funkcionalne hrane. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje |

| | |
|---|---|
| | sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Klasificirati fitonutrijenete prema molekulskoj strukturi, fizikalno kemijskim i biološkim svojstvima te navesti najznačajnije prirodne izvore<br>• Definirati specifičnosti funkcionalne hrane i nutraceutika uz jasno definiranje faza proizvodnje kao i stabilnst fitonutrijenata tijekom prerade i skladištenja<br>• Argumentirati povezanost molekulske strukture fitonutrijenata s antioksidativnim, antimikrobnim, protuupalnim i drugim potencijalnim pozitivnim utjecajima, kao i bidostupnost i bioraspoloživost<br>• Argumentirano navesti mogućnosti industrijske primjene funkcionalnih proizvoda i nutraceutika, potencijalnu primjenu u terapeutske svrhe te u prevenciji različitih poremećaja i oboljenja |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Klasifikacija i kemijska svojstva fitonutrijenata. Najznačajniji prirodni izvori. Industrijska primjena fitonutrijenata: kao prirodni aditivi, nutraceutici, proizvodnja funkcionalnih proizvoda, bio-pesticidi itd. Mehanizmi antioksidacijskog i antimikrobnog djelovanja fitonutrijenata te povezanost molekulske strukture sa biološkim svojstvima. Biodostupnost i bioraspoloživost fitonutrijenata; potencijalni preventivni učinci u zaštiti zdravlja ljudi. Procesi ekstrakcije i koncentriranja. Dostignuća u mikrokapsulaciji ulja i PUFA. Metode detekcije i kvantifikacije. Proizvodnja obogaćenih prehrambenih proizvoda. Suvremene tehnologije proizvodnje funkcionalnih proizvoda, dodataka prehrani, nutraceutika. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☒ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>•izraditi seminarski rad<br>•položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Rotimi E. Aluko (2012) Functional Food and Nutraceuticals, Springer Science+Business Media, LLC | NE | Kod nositeljice predmeta |
| | Charis M. Galanakis (2017) Nutraceutical and Functional Food Components, Academic Press Elsevier | NE | Kod nositeljice predmeta |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | Ashutosh Kar (2007) Pharamcognosy and Pharmacobiotechnology; New Age Internatinal (P) Ltd |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Mirjana Hruškar<br>prof. dr. sc. Nada Vahčić | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Sigurnost hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (broj bodova po ECTS sustavu) | |
| 1.3. Šifra predmeta | 165670 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Identificirati uzročnike mikrobioloških, fizičkih i kemijskih opasnosti<br>• Procjeniti stupanj rizika hrane i hrane za životinje<br>• Implementirati i voditi HACCP sustav<br>• Upravljati rizikom | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Sigurnost hrane podrazumijeva sigurnu i zdravstveno ispravnu hranu duž cjelokupnog lanca prehrane „od polja do stola“ koji uključuje proizvodnju, preradu i skladištenje hrane, te transport i stavljanje na tržište. Zakonska regulativa, HACCP i dobrovoljni sustavi osiguravanja: ISO, IFS, BRC, postupci izrade dokumentacije i implementacija sustava. Upotreba i primjena novih metoda u osiguravanju sigurne hrane. Kritička analiza i evaluacija dobivenih rezultata. Utjecaj novih tehnologija na sigurnost hrane. Upravljanje | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | rizikom sigurnosti hrane. Gledište potrošača o sigurnosti hrane. Cjelokupno upravljanje kvalitetom hrane TQM (Total quality management). | | | | | | | | |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | | | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | | | 2.7. Komentari: | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Nash, C., Hackett, M. (2004) Food Safety Management Principles, 2nd ed., Chadwick House Group Limited, London | 0 | |
| | De Leon, S.Y., Meacham, S.L., Claudio, V.S. (2003) Global Handbook on Food and Water Safety, Charles C. Thomas, Publisher Ltd, Springfield, Illinois, USA | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | - |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Nada Vahčić<br>prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić<br>izv. prof. dr. sc. Sandra Balbino<br>izv. prof. dr. sc. Ksenija Marković | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Instrumentalne metode u kontroli prehrambenih i biotehnoloških proizvoda** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165654 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. | Razina e-učenja<br>On-line% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 20%) | |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je upoznavanje studenta sa različitim instrumentalnim tehnikama u kontroli kvalitete prehrambenih i biotehnoloških proizvoda kao što su kromatografske, spektrometrijske, elektroforetske i elektrokemijske tehnike. Studenti će se također upoznati sa metodama pripreme složenih uzoraka hrane za kromatografske analize te sa principima PCR metoda i imunoloških testova. U okviru predmeta studenti će steći vještine za primjenu metoda pripreme uzoraka, primjenu spomenutih metoda kao i intrepretaciju rezultata. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za odabir najprikladnije instrumentalne tehnike i metode te provedbu složenih laboratorijskih analiza u okviru kontrole kvalitete prehrambenih i biotehnoloških proizvoda. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • predložiti analitičku metodu<br>• primjeniti suvremenu analitičku tehniku<br>• organizirati rad u laboratoriju<br>• vrednovati dobivene analitičke rezultate |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Analiza makro i mikro nutrijenata. Analitika tragova. Spektroskopske metode u ultraljubičastom, vidljivom i infracrvenom području (UV/VIS i IR). Atomska apsorpcijska spektroskopija (AAS). Kromatografske metode. Plinska kromatografija (GC). Tekućinska kromatografija visokog razlučivanja (HPLC). Metode kombinirane sa spektrometrijom masa (GC-MS i HPLC-MS).Specifičnosti pripreme uzoraka. Pravila primjene metoda i tumačenja rezultata. Određivanje fizikalnih i senzorskih svojstava hrane (tekstura, okus, miris). Određivanje trajnosti proizvoda (mikrobiološki testovi, organoleptička svojstva). Primjeri primjene u području sigurnost hrane, svojstava kvalitete hrane i senzorskih svojstava hrane. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja | ☐ samostalni zadaci | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | | | ☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | | | | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | DA | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• riješiti zadane slučajeve<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Instrumental methods in food analysis (Editors: Pare,J.R.J., Belanger, J.M.R.) Elsevier Science, 1997. | 0 | |
| | Francis Rouessac and Annick Rouessac: Chemical analysis – Modern Instrumentation Methods and Techniques. 2nd Ed. John Wiley and Sons, Ltd., 2007. | | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

**SMJER: NUTRICIONIZAM**

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Irena Colić Barić<br>doc. dr. sc. Ivana Rumbak | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Trendovi u prehrani i prehrambenom ponašanju** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165655 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| B1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |

| 2. OPIS PREDMETA | | | |
|---|---|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Upoznati studente s izazovima s kojima se susreće područje prehrane u 21.st. i njihovim učincima na društvo, ekologiju, održivost, prehrambeno ponašanje i gospodarski razvoj na globalnoj razini i aktualne globalne/nacionalne aktivnosti koje promiču promjenu životnog stila potrošača, promjene u sustavima kvalitete hrane koja se stavlja na tržište, jer sve navedeno može imati dramatične posljedice za čovjeka i planetu Zemlju. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • kritički prosuditi posljedice čimbenika koji imaju utjecaja na prehrambene navike i preferencije potrošača;<br>• integrirati znanja o hranjivoj vrijednosti hrane i nutritivnom i zdravstvenom statusu nacije i postaviti hipotezu u cilju prevencije sukladno spoznajama<br>• razviti novi pristup problematici koja se odnosi na trendove u prehrani i prehrambenom ponašanju<br>• izvesti zaključak iz dostupnih informacija koje se odnose na ponašanje potrošača i krize u prehrambenom lancu<br>• stvoriti kriterij/e za procjenu hranjive vrijednosti hrane i prehrane | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Čimbenici koji utječu na prehrambene navike i preferencije za odabir hrane; Nutritivni i zdravstveni status nacija ; Nacionalne prehrambene politike i populacijske skupine u fokusu; Nove spoznaje u svezi hranjive vrijednosti hrane; Trendovi u prehrani i prehrambenom ponašanju na globalnoj i nacionalnoj razini; Primjena novih tehnika u proizvodnji hrane (npr. Laser, 3 D tisak itd.); Trendovi u oglašavanje i označavanje hrane. Krize u prehrambenom lancu i njihov utjecaj na prehrambeno ponašanje i preferencije u odabiru hrane. | | |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ☐ terenska nastava | | | | | | | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | DA | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati nastavi<br>• napisati i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Overview of Consumer Trends in Food Industry ( FP7 project: http://www.recapt.org/images/PDF/D2.1_public.pdf ) | - | DA |
| | Consumer attitudes to food quality emphasis on Southern Europe, EAAP Scientific series 133, Klopčič M., Kuipers A., Hocquette JF (ed.), Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 2013. | 0 | DA |
| | NOVEL TECHNOLOGIES IN FOOD SCIENCE: THEIR IMPACT ON PRODUCTS, CONSUMER TRENDS AND THE ENVIRONMENT, Edition: 2012 | 0 | DA |
| | http://ec.europa.eu/eurostat | - | DA |
| | Sustainalbe food, European Sustainable Consumption and Production Policies**;** European food strategy (http://ec.europa.eu/environment/eussd/food.htm) | - | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | Aktualni publicirani znanstveni radovi | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić<br>doc. dr. sc. Martina Bituh | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Dostignuća u znanosti o prehrani** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165656 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja | DA |

| | | | |
|---|---|---|---|
| se predmet izvodi | | na engleskom jeziku | |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je upoznavanje studenta s najnovijim znanstvenim dostignućima i trendovima iz područja znanosti o prehrani te osposobljavanje za kritičko vrednovanje i implementaciju dostignuća iz područja kojim se doktorand bavi u osmišljavanje vlastitih istraživanja. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Izdvojiti najvažnija dostignuća u znanosti o prehrani u zadnjih 30-tak godina<br>• Identificirati najvažnije izazove u znanosti o prehrani do 2020. godine.<br>• Integrirati postojeće spoznaje u vlastita istraživanja , osobito ona koja će biti predmet disertacije.<br>• Dizajnirati i prezentirati vlastito istraživanje zasnovano na kritičkom vrednovanju sličnih istraživanja |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Najznačajnija znanstvena postignuća na području znanosti o prehrani. Trendovi u znanstvenom istraživanju na području znanosti o prehrani i kako i zašto nastaju. Kritičko vrednovanje dostignuća iz područja kojim se doktorand bavi te implementacija istih u osmišljavanje vlastitih istraživanja. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|---|
| | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti pismeni ispit |

| | Naslov | Dostupnost u knjižnici | Dostupnost putem ostalih medija |
|---|---|---|---|
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | Elmadfa I, Anklam E, Konig JS (2003) Modern aspects of nutrition -Present Knowledge and Future Perspectives, Karger. | 0 | |
| | Katan MB, Boekschoten MV, Connor WE, Mensink RP, Seidell J, Vessby B, Willett W (2009) Which are the greatest recent discoveries and the greatest future challenges in nutrition?Eur J Clin Nutr. 2009 Jan;63(1):2-10. | 0 | |
| | Hackman RM, Aggarwal BB, Applebaum RS, deVere White RW, Dubick MA, Heber D, Ito T, Johnson GH, Keen CL, Winters BL, Stohs SJ. (2014) Forecasting nutrition research in 2020.J Am Coll Nutr. 2014;33(4):340-6. | 0 | |
| | Academy of Nutrition and Dietetics www.eatright.org | - | |
| | World Health Organization www.who.int | - | |
| | British Nutrition Foundation www.nutrition.org.uk | - | |
| | American Society for Nutritional Sciences www.nutrition.org | - | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | Najnoviji (odabrani) radovi objavljeni iz područja znanosti o prehrani pronađeni putem sljedećih izvora:<br>**The American Journal of Clinical Nutrition http**://ajcn.nutrition.org/;<br>**Journal of the American Dietetic Association**<br>http://www.sciencedirect.com/science/journal/00028223;<br>**European Journal of Clinical Nutrition** http://www.nature.com/ejcn/archive/index.html;<br>**British Journal of Nutrition** http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=B;<br>**Food Chemistry JN** http://www.sciencedirect.com/science/journal/03088146;<br>http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=PHN;<br>**Public Health Nutrition** http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=PHN<br>**Nutrition Research Reviews** https://www.cambridge.org/core/journals/nutrition-research-reviews<br>**The Journal of Nutrition** http://jn.nutrition.org/<br>**International Journal of Food Science & Nutrition**<br>http://www.tandfonline.com/loi/iijf20<br>**Journal of Nutritional Education and** Behavior http://www.jneb.org/<br>**The Lancet** http://www.thelancet.com/<br>**JAMA- Journal of the American Medical Association**<br>http://jamanetwork.com/journals/jama<br>**Critical Reviews in Food Science and Nutrition** http://www.tandfonline.com/loi/bfsn20<br>**Nutrients** http://www.mdpi.com/journal/nutrients<br>**International Journal of Obesity** http://www.nature.com/ijo/index.html<br>**International Society of Sports Nutrition** http://www.sportsnutritionsociety.org/<br>**Annual Review of Nutrition** http://www.annualreviews.org/journal/nutr<br>**The Journal of Nutritional Biochemistry** https://www.journals.elsevier.com/the-journal-of-nutritional-biochemistry<br>**Advances in Nutrition** http://advances.nutrition.org/<br>**Nutrition** http://www.journals.elsevier.com/nutrition/<br>**Science direct** http://www.sciencedirect.com/ |

| | |
|---|---|
| | **Ovid** http://gateway.ut.ovid.com<br>**Google znalac** http://scholar.google.hr/<br>**Web of science**<br>**Nutrition news**<br>http://www.cengage.com/nutrition/discipline_content/news_events.html#jan2011 |
| 2.13. Ispitni rokovi | |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Vladimir Mrša<br>izv. prof. dr. sc. Renata Teparić | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biokemija prehrane i biokemijske promjene u hrani** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165657 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je osigurati kompetencije potrebne za razumijevanje i procjenu utjecaja pojedinih komponenti hrane na zdravlje kao i biokemijskih promjena tih komponenti u procesima skladištenja i pripreme hrane. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije | | |

<table>
<tr><td></td><td>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• integrirati dostupne spoznaje o probavi i metabolizmu u cilju upravljanja prehranom<br>• procijeniti utjecaj pojedinih komponenata hrane na zdravlje<br>• procijeniti utjecaj postupaka pripreme hrane na pojedine komponente hrane važne za zdravlje</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Uvodne napomene. Fiziologija probavnog trakta. Usta, izlučivanje i djelovanje amilaze u ustima. Želudac, transport vodikovih iona iz kiselinskih žlijezda u lumen želuca.Regulacija pH u želucu. Izlučivanje pepsinogena. Tanko crijevo. Sinteza i izlučivanje žuči. Izlučivanje pankreatskih enzima, regulacija. Hidrolitičke reakcije u tankom crijevu. Mehanizmi djelovanja glavnih probavnih enzima. Enterociti i resorpcija. Regulacija osjećaja gladi.<br><br>Biokemijske promjene proteina hrane za vrijeme prerade, skladištenja i smrzavanja. Utjecaj na nutritivnu vrijednost. Mehanizam agregacije proteina u hrani. Stvaranje peptida i primjena u specifičnoj prehrani. Enzimska modifikacija proteina u svrhu poboljšanja nutritivne vrijednosti. Djelovanje produkata peroksidacije na nutritivnu vrijednost proteina. Lipidi. Mehanizam peroksidacije lipida u biološkim sustavima. Uloga hem-proteina u oksidaciji lipida mesa. Oksidacija kolesterola za smrzavanja mesa. Utjecaj masti hrane na ekspresiju gena. Ugljikohidrati. Polisaharidi važan dodatak hrani i supstrat endogenih i egzogenih enzima. Mehanizam stvaranja ugljikohidratnog gela i modeli struktura. Utjecaj reducirajućih šećera na nutritivnu iskoristivost hrane. Korisno djelovanje neprobavljivih niskomolekularnih šećera u prehrani. Funkcionalna hrana. Novije smjernice u znanosti o funkcionalnoj hrani. Komponente hrane koje snizuju rizik određenih bolesti.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Izbor odgovarajućih preglednih radova</td><td>NE</td><td>DA</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td>Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td>-</td></tr>
</table>

| 1. OPĆE INFORMACIJE | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Antonio Starčević<br>doc. dr. sc. Jurica Žučko | 1.8. Semestar | zimski |
| 1.2. Naziv predmeta | **Molekularna prehrana i genomika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 5 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165658 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 20 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| 2. OPIS PREDMETA | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Objasniti osnove i poveznicu genetike, genomike i genske regulacije u ovisnosti o prehrani.<br>• Izabrati odgovarajuće omičke tehnologije, poput transkriptomike, proteomike i metabolomike za korištenje u znanstvenim istraživanjima iz području znanosti o prehrani. |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">• Procijeniti rizike i napraviti nutritivne preporuke pojedinca na temelju genomičkog profila.<br>• Prezentirati najnovija znanstvena otkrića vezana uz prehranu u odnosu na genetičke predispozicije populacije široj javnosti i uključiti se u javnu raspravu o zdravim prehrambenim navikama.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Osnove genomike, proteomike i metabolomike. Pregled tehnologija koje se koriste u genomici i proteomici.Genotipiziranje. Utjecaj genskih varijacija unutar populacije na podložnost bolestima. Interakcija nutrijenata i gena i njihov utjecaj na zdravlje. Utjecaj nutrijenata na gensku ekspresiju. Odabir prehrane na osnovu genotipa. Mikronutrijenti i oštećenja DNA. Genetika osjeta. Regulacija metaboličkih poremećaja prehranom.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• napisati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Lucock M. Molecular Nutrition and Genomics: Nutrition and the Ascent of Humankind, Wiley-Liss, 2007 ISBN-10: 0470081597</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Brigelius-Flohé R., Joost H.G., Nutritional Genomics: Impact on Health and Disease, Wiley-VCH, 2006 ISBN-10: 3527312943</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Zempleni J., Daniel H. Molecular Nutrition, CABI, 2003 ISBN-10: 0851996795</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Pavao Rudan<br>dr. sc. Saša Missoni<br>dr. sc. Tatjana Škarić-Jurić<br>dr. sc. Mate Mihanović</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Prehrambeni status čovjeka</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1.3. Šifra predmeta</td><td>165659</td><td>1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)</td><td>20 + 0 + 10</td></tr>
<tr><td>1.4. Studijski program</td><td>Poslijediplomski sveučilišni studij</td><td>1.11. Očekivani broj</td><td>Broj studenata</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | studenata na predmetu | |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | obvezan | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • identificirati i izdvojiti parametre koji imaju potencijalno značajan utjecaj na ljudsko zdravlje<br>• direktnim i indirektnim metodama analizirati i interpretirati prikupljene podatke<br>• uočiti i kategorizirati relevantne parametre logički proizašle iz analize<br>• osmisliti i razvijati odgovarajuća rješenja te predlagati nove ideje i rješenja | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Pravilna procjena prehrane stanovništva, upoznavanje količine i kakvoće potrošene hrane, obavezno traži i procjenu prehrambenog statusa čovjeka. Potonja se vrši indirektnim i direktnim metodama. U indirektne metode spadaju: razmatranje vitalno statističkih podataka, mortaliteta, specifičnog morbiditeta i specifičnog mortaliteta. Direktne metode su: antropometrijska mjerenja (te analiza niza antropometrijskih indeksa prehrambenog stanja te primjena NCHS standarda), klinički pregledi, biokemijske analize, te fiziološki testovi. Antropologija omogućava sintezu rezultata dobivenih navedenim metodama. Poseban naglasak stavljen je na antropometrijsku procjenu prehrambenog stanja te prikaz varijabilnosti fenotipa unutar i između populacija. | | |

<table>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati nastavi<br>• napisati i prezentirati seminarski rad<br>• položiti pismeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Nada Vahčić</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Planiranje i analiza eksperimenata</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1.3. Šifra predmeta</td><td>165660</td><td>1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)</td><td>20 + 0 + 10</td></tr>
<tr><td>1.4. Studijski program</td><td>Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam</td><td>1.11. Očekivani broj studenata na predmetu</td><td>Broj studenata</td></tr>
<tr><td>1.5. Status (vrsta) predmeta</td><td>obvezan</td><td>1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)</td><td>Razina e-učenja<br>On-line%</td></tr>
<tr><td>1.6. Mjesto izvođenja</td><td>Prostori PBF-a</td><td>1.13. Jezik izvođenja</td><td>hrvatski</td></tr>
<tr><td>1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi</td><td>prva</td><td>1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. OPIS PREDMETA</td></tr>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="3">Kolegij upoznaje i uči studente kako će isplanirati, provesti i analizirati eksperimente i poboljšati karakteristike proizvoda i procesa. Također upoznaje studente kako će iz statistički planiranog eksperimenta dobiti informaciju o karakterizaciji i optimalizaciji sustava, poboljšati proizvodne procese, i planirati i razvijati nove procese i proizvode.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">Studenti će također naučiti kako da procijene alternativne mogućnosti u planiranju, poboljšaju radne karakteristike i vode eksperiment efikasno i učinkovito. Podaci iz eksperimentalnih istraživanja koriste se u primjerima i seminarima te se obrađuju uz pomoć računala i raznih software-a.</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• planirati eksperiment<br>• odabrati metodu provedbe eksperimenta<br>• koristiti programke pakete i programe<br>• vrednovati dobivene rezultate</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Osnove statistike, testiranje hipoteza, jednofaktorska i dvofaktorska ANOVA, randomizirani blokovi, latinski kvadrati, grčkolatinski kvadrati, faktorski planovi ($2^k$, $3^k$), regresijska analiza, metoda površine odgovora.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Montgomery, D.C.: Design and analysis of experiments. Wiley; 8th Ed. 2012. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

**IZBORNI PREDMETI – SVI SMJEROVI**

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Antonio Starčević<br>prof. dr. sc. John Cullum<br>prof. dr. sc. Ana Vukelić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Bioinformatika industrijskih mikroorganizama** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165592 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog | | |

| | |
|---|---|
| | procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Navesti glavne proteomske baze podataka.<br>• Demonstrirati funkcionalnu anotaciju proteina.<br>• Usporediti proteome odabranih industrijskih mikroorganizama.<br>• Kategorizirati proteine prema odgovarajućim proteinskim porodicama.<br>• Diskutirati pojmove proteomika i funkcionalna genomika.<br>• Definirati pojam filogenije.<br>• Diskutirati današnji model organizacije biološkog znanja u vidu "drva života". |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Informatičke osnove sekvenciranja genoma prokariota. Informatičke osnove sekvenciranja genoma eukariota. Primjeri industrijskih organizama sa sekvenciranim genomima (*Bacillus subtilis, Lactococcus lactis, Streptomyces coelicolor, Aspergillus nidulans, Saccharomyces cerevisiae*). Sekvencije gena ili genskih nakupina biosintetskih puteva industrijski važnih proizvoda. Informatičke osnove komparativne i funkcionalne analize svih gena prisutnih u stanici (genomika). Informatičke osnove analize svih proteina prisutnih u stanici (proteom, transkriptom i metabolom). Uloga sekvencija RNA u taksonomiji. Molekularni pristup biologiji evolucije (filogenetičke analize). Bioinformatika i otkriće novih lijekova. Genska terapija. Zaključci i perspektive. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Bioinformatics in microbial biotechnology – a mini review. Arvind K Bansal Microb Cell Fact. 2005; 4: 19. doi: 10.1186/1475-2859-4-19 | 0 | |
| | Computational methods for understanding bacterial and archaeal genomes, Ying Xu , J. Peter Gogarten , Imperial | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | College Press, 2008 ISBN-10: 1860949827 | | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Vladimir Mrša<br>izv. prof. dr. sc. Renata Teparić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Stanične stijenke industrijskih mikroorganizama** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165602 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Omogućiti studentima razumijevanje procesa biosinteze staničnih stijenki mikroorganizama i osigurati im kompetencije potrebne za analizu i upravljanje strukturom staničnih stijenki u biotehnološke svrhe | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije | | |

| | |
|---|---|
| | 7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • procijeniti značaj strukture i svojstava staničnih stijenki za biotehnološke primjene mikroorganizama<br>• analizirati stanične stijenke mikroorganizama<br>• dizajnirati proizvodne sojeve s izmijenjenom staničnom stijenkom<br>• procijeniti utjecaj pojedinih mutacija na oblik i svojstva stanične stijenke |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Uvodne napomene. Stanične stijenke prokariota. Gram-negativne bakterije. Gram-pozitivne bakterije. Aktinomiceti. morfologija Struktura. Biosinteza. Stanične stijenke kvasaca. Morfologija. Struktura. Biosinteza. Stanične stijenke askusa i askospora. Značaj staničnih stijenki mikroorganizama u biotehnologiji. Zaštitna uloga stanične stijenke. Tehnike uklanjanja staničnih stijenki. Fuzije stanica. Biosinteza stanične stijenke kao ograničavajući parametar rasta. Uloga stijenke u iskorištavanju nutritivnih faktora podloge za uzgoj. Stanična stijenka kao meta djelovanja antibiotika. Imobilizacija stanica povezivanjem stijenki s prikladnim nosačima. Ugradnja heterolognih proteina u stanične stijenke. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 5 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | L. Stryer, *Biokemija*, Školska knjiga, Zagreb, 1991. | 1 | |
| | Pregledni radovi iz područja | NE | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | • J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemistry (fifth edition), W.H. Freeman and Co., New York, 2002.<br>• D.L. Nelson, M.M. Cox, *Lehninger Principles of Biochemistry* (third edition), Worth Publisher, New York, 2000. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | doc. dr. sc. Jurica Žučko<br>izv. prof. dr. sc. Dušica Vujaklija | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Molekularna genetika biosinteze antibiotika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165613 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Klasificirati antibiotički aktivne supstancije te na primjeru eritromicin poliketid sintaze objasniti molekularni mehanizam biosinteze poliketida.<br>• Na osnovu organizacije i anotacije modularne poliketid sintaze predvidjeti sintetizirani produkt.<br>• Identificirati mjesta u genskim nakupina pogodna za dobivanje novih supstancija metodama genetičkog inženjerstva.<br>• Kritički prosuđivati trenutnu primjenu antibiotika u društvu te upoznati širu javnost s odgovornim korištenjem i posljedicama u slučaju neodgovornog korištenja. | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Općenito o antibiotički aktivnim supstancijama. Biologija bakterija roda *Streptomyces*, proizvođača antibiotika (životni ciklus, proces diferencijacije, biosinteza sekudarnih metabolita). Tradicionalna genetika biosinteze antibiotika u vrsta roda *Streptomyces*. Kloniranje gena čiji produkti sudjeluju u biosintezi antibiotika u vrsta roda *Streptomyces*. Antibiotici poliketidnih struktura. Porijeklo, biološko značenje i kemijske strukture poliketidnih antibiotički aktivnih supstancija. Molekularni mehanizam biosinteze | | |

| | |
|---|---|
| | poliketida. Prostorna organizacija gena što sadržavaju genetičku uputu za poliketid sintaze (PKS geni). Genetika jednostavnih aromatskih poliketidnih antibiotika. Primjer: Molekularna genetika biosinteze antibiotika oksitetraciklina. Genetika složenih poliketidnih antibiotika. Primjer: Molekularna genetika biosinteze antibiotika eritromicina A. Uvod u nove "hibridne" poliketidne antibiotike. Nove "hibridne" poliketidne supstancije dobivene genetičkim inženjerstvom: (a) Pred-kondenzacijskim modifikacijama ugljikova kostura, (b) Post-kondenzacijskim modifikacijama ugljikova kostura. Molekularna biologija i genetika neribosomski sintetiziranih peptida. Primjer: Molekularna genetika biosinteze antibiotika penicilina G. Zaključci i perspektive. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|---|

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
|---|---|
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Hranueli, D., Cullum, J. Novi hibridni poliketidi dobiveni kombinatornom biosintezom. *Kem. Ind.* (Zagreb), ***50:*** 381-411, 2001. | 0 | |
| | Kumar, P., Khosla, C., Tang, Y. Manipulation and analysis of polyketide synthases. *Methods Enzymol.,* ***388*****:** 269-293, 2004. | 0 | |
| | Finking, R., Marahiel, M.A.Biosynthesis of nonribosomal peptides1. *Ann . Rev . Microbiol.,* ***58:*** 453- 488, 2004. | 0 | |
| | http://www.biotica.co.uk/ | - | |
| | http://www.kosan.com/ | - | |

| 2.12. Dopunska literatura | • Bentley, S.D., Chater, K.F., Cerdeno-Tarraga i sur. Complete genome sequence of the model actinomycete *Streptomyces coelicolor* A3(2). *Nature,* ***417:*** 141-147, 2002.<br>• Ikeda, H., Ishikawa, J., Hanamoto, A., Shinose, M., Kikuchi, H., Shiba, T., Sakaki, Y., Hattori, M., Omura, S. Complete genome sequence and comparative analysis of the industrial microorganism *Streptomyces avermitilis*. *Nat. Biotechnol,* ***21:*** 526-531, 2003.<br>• http://www.sanger.ac.uk/Projects/S_coelicolor/<br>• http://avermitilis.ls.kitasato-u.ac.jp/ |
|---|---|
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Antonio Starčević<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Novak<br>doc. dr. sc. Jurica Žučko | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.2. Naziv predmeta | **Primijenjena proteomika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165624 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Navesti najčešće upotrebljavane algoritme u *in silico* proteomici.<br>• Diskutirati pojmove de novo i modeliranja proteina i modeliranja proteina na osnovu sličnosti.<br>• Demonstrirati pravilnu uporabu HMM i PSI BLAST pretraga za određivanje udaljenih homologija među proteinskim porodicama.<br>• Diskutirati razliku između PAM i BLOSSUM matrica.<br>• Diskutirati metode sekvencioniranja peptida.<br>• Generalizirati metodu „peptide mass fingerprinting“.<br>• Analizirati MS2 spektre peptida.<br>• Locirati "b" i "y"seriju iona u MS2 spektru peptida nastalom nakon digestije |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">tripsinom te iščitati aminokiselinski slijed.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Odnos između strukture i funkcije proteina. Proteom kao skup svih proteina koje jedan organizam ili stanični sustav može proizvesti. Općenito o proteomici kao amalgamu visoko-učinkovitih tehnologija koja omogućuje uvid u proteom. Glavne metode izučavanja proteina sa naglaskom na primjenu spektrometrije masa kao kvalitativnom i kvantitativnom standardu u proteomici. Iščitavanje aminokiselinskog slijeda u peptidima analizom masenih spektara. Primjena proteomike u ispitivanju funkcionalnosti probiotičkih sojeva i virulentnosti patogenih sojeva kao uzročnika bolesti. Osnovni koncepti bioinformatičke obrade podataka dobivenih detekcijom i kvantifikacijom proteina sa krajnjim ciljem određivanja patogena na razini vrste i soja, odnosno određivanja probiotika na razini vrste i soja.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Mass Spectrometry-based proteomics. Ruedi Aebersold and Matthias Mann; Nature 422, 198-207 (13 March 2003). DOI:10.1038/nature01511</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Proteomics by Mass Spectrometry: Approaches, Advances, and Applications. John R. Yates, Cristian I. Ruse, and Aleksey Nakorchevsky; Annual Review of Biomedical Engineering, Vol. 11: 49-79. DOI: 10.1146/annurev-bioeng-061008-124934</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Mass spectrometry in proteomics. Ruedi Aebersold and David R. Goodlett; Chemical reviews 101.2 (2001): 269-296. DOI:10.1021/cr990076h</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Višnja Gaurina Srček<br>izv. prof. dr. sc. Igor Slivac<br>dr. sc. Zlatko Kniewald, professor emeritus</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Biotehnološka primjena i tehnologija stanica sisavaca</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>3</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3. Šifra predmeta | 165635 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je objasniti ulogu i važnost kultura životinjskih stanica s naglaskom na primjenu u proizvodnji virusnih cjepiva, monoklonskih protutijela i rekombinantnih proteina. Kroz praktični dio predmeta studenti će steći osnovne vještine u uzgoju kultura životinjskih stanica te pratiti i interpretirati glavne parametre rasta i metabolizma. Usvojene vještine moći će primijeniti u istraživačkom radu te vođenju tehnoloških procesa s kulturama životinjskih stanica. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • definirati vrste kultura životinjskih stanica, ulogu, sastav i razvoj medija za uzgoj te objasniti ključne fizikalne i kemijske parametre uzgoja i vođenja bioprocesa pomoću kultura životinjskih stanica<br>• obrazložiti primjenu kultura stanica u komercijalnoj proizvodnji cjepiva, monoklonskih protutijela i rekombinantnih proteina<br>• interpretirati glavna regulatorna pitanja proizvodnje biofarmaceutika pomoću kultura životinjskih stanica<br>• provesti samostalno istraživanje u literaturi dostupnih podataka o područjima |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">primjene i vođenja bioprocesa s kulturama životinjskih stanica te prezentirati rezultate istraživanja<br>• primijeniti stečena znanja i kritički razmišljati u cilju rješavanja problema u multidisciplinarnom kontekstu vezanom uz područje bioprocesne proizvodnje pomoću kultura stanica sisavaca</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Stanice sisavaca primjenjuju se u proizvodnji virusnih cjepiva, monoklonskih protutijela, terapijskih proteina poput eritropoetina i faktora koagulacije krvi te gonadotropnih hormona (FSH). Kako bi se razvili procesi s kulturama životinjskih stanica neophodno je poznavanje sastava i uloge i medija za uzgoj kao i metabolizma stanica u kulturi koji je znatno dereguliran u odnosu na in vivo uvjete. U cilju dobivanja biološkog proizvoda ujednačene kvalitete potrebno je razviti proces u bioreaktorima (scale-up) te pratiti fizikalne i kemijske parametre, stabilnost proizvodne stanične linije te poznavati osnovne procese pročišćavanja i oblikovanja proizvoda. Također, uloga i važnost istraživanja primjene matičnih stanica u cilju obnove oštećenih tkiva i organa predstavlja važno područje primjene stanica sisavaca.<br>Kroz praktični dio ovog modula, studenti će koristiti osnovnu laboratorijsku opremu za uspostavljanje i uzgoj kultura životinjskih te pratiti glavne parametre rasta i metabolizma životinjskih stanica.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="4">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="2">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• napisati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Freshney, RI: Culture of Animal Cells – a manual of basic technique, fourth edition, Wiley-Liss Inc., New York, 2000.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Ozturk SS, Hu W-S: Cell Culture Technology for Pharmaceutical and Cell-Based Therapies. Taylor & Francis Group, New York, London, 2006</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">Castilho LR, Moraes AM, Augusto EFP, Butler M: Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy, Taylor & Francis Group, New York, London, 2008<br>Hauser H, Wagner R: Animal Cell Biotechnology in Biologics Production. Walter De Gruyter GmbH, Berlin, Munchen, 2015</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Ivana Radojčić Redovniković</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Biotehnologija biljaka</td><td>1.9. Bodovna vrijednost</td><td>3</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (broj bodova po ECTS sustavu) | |
| 1.3. Šifra predmeta | 165646 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Kroz ovaj modul studenti će steći znanja o najnovijim dostignućima u području uzgoja biljnih stanica, tkiva i organa, metodama genetičke transformacije biljaka te značenje biotehnologije biljaka u poljoprivredi, zaštiti okoliša, medicini, energetici i proizvodnji visokovrijednih proizvoda. Nadalje, studenti će moći definirati ključne parametre u biotehnološkoj proizvodnji sekundarnih metabolita i rekombinantnih proteina pomoću kultura biljnih stanica te u uporabi biljaka kao ″bioreaktora″ u proizvodnji vakcina i terapeutskih proteina. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • opisati metode dobivanja i područja primjene genetski modificiranih biljaka<br>• definirati regulatorna pitanja proizvodnje genetičkih modificiranih biljaka<br>• opisati uporabu biljaka kao ″bioreaktora″ u proizvodnji vakcina i terapeutskih proteina<br>• provesti samostalno istraživanje u literaturi dostupnih podataka o područjima | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">primjene i vođenja bioprocesa s kulturama biljnih stanica te prezentirati rezultate<br>• opisati primjenu i ključne parametre u biotehnološkoj proizvodnji sekundarnih metabolita i rekombinantnih proteina pomoću kultura biljnih stanica</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Izabrane teme obuhvaćaju najnovija znanstvena dostignuća na području biotehnologije biljaka: uzgoj biljnih stanica, tkiva i organa u akseničnim kulturama; primjenu u biotehnologiji; metode genetičke transformacije biljaka; značenje biotehnologije biljaka u poljoprivredi, zaštiti okoliša, medicini, energetici i proizvodnji visokovrijednih proizvoda - primjeri primjene; socijalni, ekonomski, etički i/ili zakonodavni aspekti biotehnologije biljaka.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Chawla, H.S. (2002) Introduction to plant biotechnology (2. izd), Science Pub. Inc.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Oksman-Caldentey, K.M., Barz, W.H., (2002) Plant biotechnology and transgenic plants, Marcel Dekker Inc., New York..</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Chopra, V.L., Malik, V.S., Bhat, S.R. (2001) Applied Plant Biotechnology, Science Publishers Inc., Enfield.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Fu, T.J., Singh, G., Curtis, W.R., (1999) Plant Cell and Tissue Culture for the Production of Food Ingredients, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Najnovija literatura (časopisi i internet-članci)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">• Hood, E.E., Howard, J.A. (ured) (2002) Plants as Factories for Protein Production, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.<br>• Christou, P. (2004) Handbook of Plant Biotechnology, Wiley, New York.<br>• Vasil, I.K. (2003) Plant Biotechnology 2002 and Beyond, Kluwer Academic /Plenum Publishers, New York.</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Vesna Zechner Krpan<br>izv. prof. dr. sc. Sunčica Beluhan</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Biotehnološka priprema i oplemenjivanje hrane i pića</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>3</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3. Šifra predmeta | 165651 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Razumijevanje i primjenjivanje znanstveno-istraživačkih metoda i vještina iz polja biotehnologije, prehrambene tehnologije i nutricionizma, te analiziranje i promoviranje razvoja znanja, složenih ideja, pristupa i novih tehnika tijekom znanstveno-istraživačkog rada |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i primjenjivanje znanstveno-istraživačkih vještina i metoda biokemijskog inženjerstva genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije, vođenje i upravljanje biotehnološkim procesima (bioprocesno inženjerstvo).<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i primjenjivanje znanstveno-istraživačkih vještina i metoda prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i primjenjivanje znanstveno-istraživačkih vještina i metoda znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskim promjenama u hrani i prehrambenom statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Objasniti i analizirati primjenu genske tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji primarnih poljoprivrednih proizvoda<br>• Predložiti i definirati biokemijsko inženjerski pristup proizvodnji, preradi i oplemenjivanju hrane i pića.<br>• Navesti i kritički usporediti primjenu enzima i mikrobnih starter kultura u preradi prehrambenih sirovina te objasniti primjenu mikroorganizama i kultura stanica u životinjskoj i humanoj prehrani.<br>• Nabrojati i opisati biotehnološke metode sanitacije pogona, uklanjanja toksičnih tvari iz hrane i poboljšavanje dijetetskih svojstava hrane te definirati i navesti funkcionalnu hranu. |

| | |
|---|---|
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Primjena genske tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji primarnih poljoprivrednih proizvoda. Biokemijsko inženjerski pristup proizvodnji, preradi i oplemenjivanju hrane. Biotehnološke metode u proizvodnji hrane, pića i aditiva. Primjena enzima i mikrobnih starter kultura u preradi prehrambenih sirovina. Mikroorganizmi i kultura stanica u pripremi hrane. Biotehnološke metode sanitacije pogona, uklanjanje toksičnih tvari iz hrane i poboljšavanje dijetetskih svojstava hrane. Probiotici u životinjskoj i humanoj prehrani. Funkcionalna hrana. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Boze H., Moulin G.& Galzi P. (2008): Production of microbial biomass. In: Biotechnology 2nd edition; Ed. Rehm H.J.et al.; vol. 9. Enzymes, Biomass, Food and Feed, VCH, Germany, pp. 170 – 215. | 0 | |
| | Schrimshaw N. S. & Murray E. B. (2008): Nutritional value and safety of "Single cell proteins". IBID, pp. 222 - 235. | 0 | |
| | Olsen H. S. (2008) Enzymes in food processing. IBID, pp. 666-713. | | |
| | Dodge T. (2010) Production of industrial enzymes. In: Enzymes in food technology, 2nd edition; Eds. Whitehurst R.J. & van Oort, M., Blackwell Publishing Ltd., Wiley and Sons, New Jersey, SAD, pp. 44-58. | 0 | |
| | Lalor E. & Goode D. (2010) Brewing with enzymes, IBID, pp. 163-194. | 0 | |
| | Bruchmann A. & Fauveau C. (2010) Enzymes in potable alcohol and wine production, IBID, pp. 195-210. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | • Wood, B.J.B. (1998) Microbiology of fermented food, Blackie Academic&Professional, London; vol. 1 – 2.<br>• Klaushofer H. (1990) Production of basic food ingredients and food additives by biotechnological methods. Food biotechnology, 4, (1), 41-43.<br>• Kunz B. (1990) Biotechnological production of food flavors. Food biotechnology, 4, (1), 43-45.<br>• Schindler F. & Seipenbusch R. (1990) Fungal flavour by fermentation. Food biotechnology, 4, (1), 77-85.<br>• Pilnik W. & Vorgen A.G.J. (1990) Use of enzymes in food processing. Food biotechnology, 4, (1), 319-328.<br>• Whitaker, J.R. (1990): New and future uses of enzymes in food processing. Food biotechnology, 4, (1), 669-697. |

| | |
|---|---|
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Božidar Šantek | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biotehnološka proizvodnja algi i njihovih metabolita** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165652 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Usvojiti suvremena znanja i vještine iz razvoja različitih biotehnoloških procesa u kojima se alge koriste kao radni mikroorganizmi, odabira tehnika uzgoja i bioreaktorskih sustava za uzgoj algi, te sustava za izdvajanje i pročišćavanje biomase algi odnosno njihovih proizvoda više dodatne vrijednosti. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije | | |

| | |
|---|---|
| | 5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • definirati uvjeta i sastav hranjive podloge za fototrofni i heterotrofni uzgoj algi<br>• izabrati ili razviti bioreaktorski sustav za fototrofni ili heterotrofni uzgoj algi<br>• postaviti i voditi fototrofni i heterotrofni uzgoj algi u različitim bioreaktorskim sustavima<br>• razviti sustav za izdvajanje i pročišćavanje biomase algi ili određenog proizvoda njihovog metabolizma |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | U ovom kolegiju doktorandi će tijekom predavanja izučavati klasifikaciju algi, fototrofni i heterotrofni uzgoj algi, sastavljanje hranjivih podlogama za oba načina uzgoja, načine vođenja bioprocesa s algama, tipove bioreaktora za fototrofni i heterotrofni uzgoj, proizvodnju biomase algi i različitih proizvoda metabolizma algi (npr. paramylona, vitamina E itd.), postupke izolacije i pročišćavanja biomase i proizvoda metabolizma algi, kao i njihovu primjenu. Na kraju predavanja doktorandi odabiru jednu metodsku temu iz predavanja, te izrađuju seminarski rad iz te metodske jedinice. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|
| | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• napisati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Richmond A. Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology", Blackwell Synergy, Oxford (USA), 2004. | 0 | |
| | Barsanti L., Gualtieri P. Algae : Anatomy, Biochemistry and Biotechnology, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton (USA), 2006 | 0 | |
| | Borowitzka M. A., Moheimani N. R. Algae for Biofuels and Energy, Springer Science + Business Media, Dordrecht (NL), 2013 | 0 | |
| | MoheimaniN.R., McHenry M.P., de Boer K., Bahri P. Biomass and Biofuels from Microalgae Advances in Engineering and Biology, Springer International Publishing Switzerland, Cham (CH), 2015 | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | - |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |

| | |
|---|---|
| 2.14. Ostalo | - |

| 1. OPĆE INFORMACIJE | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Tibela Landeka Dragičević | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Bioremedijacija i biološki procesi obrade otpadnih voda** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165653 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• tumačiti biološke procese obrade otpadnih voda, istaknuti prednosti i nedostake, proračunati procesne veličine<br>• analizirati i interpretirati tehnologije bioremedijacije<br>• usvajati i diskutirati nove spoznaje bioprocesa u obradi otpadnih voda i bioremedijacije<br>• poznavati zakonodavstvo u zaštiti okoliša i ekološki edukativno djelovati u životnoj i radnoj sredini</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Onečišćujuće tvari u okolišu, prirodnog podrijetla i sintetička; učinak na okoliš. Biogeokemijski ciklusi. Mikrobne interakcije. Bioremedijacija, in situ, ex situ (tehnologije bioremedijacije). Ksenobiotici, mikrobna razgradnja.<br>Biološki procesi obrade otpadnih voda – uklanjanje organskog i anorganskog onečišćenja (biooksidacija, nitrifikacija, denitrifikacija, EBPR). Nove metode obrade otpadnih voda. SBR sustav. Metode motrenja kakvoće mikrobne biomase (zastupljenost, raznovrsnost). Mikrobne kulture – flokule, granule, biofilm. Bioaugmentacija. Bioreaktori. Procesni i okolišni čimbenici. Proračuni (procesne veličine).</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Ghassemi, A. (2002), Handbook of Pollution Control and Waste Minimization, Marcel Deker, Inc., New York, NY.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Metcalf & Eddy (2003), Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th Ed., McGraw Hill Inc., New York, NY.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Grady, C.P.L., Daigger, G.T., Lim, H.C. (1999), Biological Wastewater Treatment, 2nd Ed., Marcel-Deker Inc., New York, NY.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Reynolds, J.P., Jeris, J.S., Theodore, L. (2002), Handbook of chemical and environmental engineering calculations, Whiley-Interscience, A John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

| 1. OPĆE INFORMACIJE | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Marin Matošić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Membranski procesi u obradi voda** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165593 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| 2. OPIS PREDMETA | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je studentima omogućiti da samostalno dimenzioniranju i kreiraju postrojenja za membransku filtraciju vode izborom optimalne vrste membrana i procesnih parametara u cilju dobivanja željene kvalitete vode uz minimiziranje troškova. Dat će se analiza i usporedba učinkovitosti i cijene membranske filtracije s ostalim dostupnim procesima obrade vode. Poseban naglasak će se staviti na razumijevanje i predviđanje začepljivanja membrana tijekom filtracije i na postupke kojima se usporava začepljivanje te na načine čišćenja membrana. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• Usporediti tipove membranskih modula i vrste membranskih procesa i odabrati tip membranskog modula i vrstu membranskog procesa za zadani proces obrade vode.<br>• Kreirati idejno rješenje obrade vode membranskom filtracijom i dimenzionirati postrojenje za membransku filtraciju vode<br>• Analizirati uzroke i mehanizme začepljivanja membrana i predvidjeti postupke kojima se može spriječiti začepljivanje.<br>• Analizirati prednosti i mane membranskih procesa u usporedbi s drugim procesima obrade vode</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Opis principa rada membranskih procesa i fenomena pri provođenju membranskih procesa (tangencijalna filtracija, tlačni i vakuumski membranski procesi, polarizacija koncentracije, Donanov princip isključenja, naboji na membrani i veličina i naboj filtrirane tvari); Membranski procesi prema veličini pora membrane: mikrofiltracija, ultrafiltracija, nanofiltracija, reverzna osmoza. Tipovi membrana (spiralni namotaj, šuplja vlakna (Hollow fiber), pločasto-okvirne membrane (plate&frame), cijevne membrane); materijali i proizvodnja membrana, glavni proizvođači i cijene; pregled glavnih upotreba membranskih procesa u praksi i razvoj novih primjena; začepljivanje membrana (tipovi začepljivanja, faktori koji utječu na začepljivanje, sprječavanje začepljivanja, čišćenje i održavanje membrana).</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti pismeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">R.W. Baker: Membrane technology and applications, 2nd Edition, John Wiley and sons, Chicester, UK, 2004</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">M. Mulder: Basic principles of membrane technology, Kluver Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1996</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

| 1. OPĆE INFORMACIJE | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Tonči Rezić<br>prof. dr. sc. Srđan Novak<br>prof. dr. sc. Božidar Šantek | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Održivi razvoj i biotehnološka proizvodnja** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165594 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| 2. OPIS PREDMETA | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Sustavno razumijevanje načela održivosti<br>Primjene usvojenih znanja u razvoju novih i unapređenju postojećih bioprocesa<br>Sposobnost sudjelovanja u radu interdisciplinarnih timova te razumjevanje profesionalne i etičke odgovornosti |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje |

| | |
|---|---|
| | sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Sustavno razumjeti načela održivosti.<br>• Primijeniti usvojena znanja u razvoju novih i unapređenju postojećih bioprocesa.<br>• Kreirati održiva rješenja putem integracije bioprocesa.<br>• Sudjelovati u radu interdisciplinarnih timova te kritički prezentirati, analizirati i vrednovati održivost bioprocesa. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Predavanja:<br>Ekološki, ekonomski, društveno politički čimbenici održivosti i globalni trendovi (nedostatak izvora energije, onečišćenje, porast svjetske populacije)<br>Razvoj ideje održivog razvoja i principi održivosti (deklaracije, strategije, institucionalne obaveze)<br>Održivost i biokemijsko inženjerstvo (strateško planiranje u razvoju održive biotehnološke proizvodnje)<br>Energetska održivost (obnovljivi izvori energije, energetska učinkovitost, energetska politika)<br>Ekološka održivost i gospodarenje otpadom (ISO 14000, EMAS, IPPC, GRI)<br>Inovacije i primjena u održivoj biotehnološkoj proizvodnjiOdrživa potrošnjaIzazovi i očekivanja u razvoju održive biotehnološke proizvodnje<br>Seminari:<br>Seminari uključuju detaljan pregled izabranih cjelina i praktičnu primjenu usvojenih znanja u unapređenju postojećih, te planiranju i razvoju novih biotehnoloških proizvoda |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | K. Mulder, Sustainable Development for Engineers, Greenleaf Publishing, 2006. | 0 | |
| | B. Wallace, Becoming Part of the Solution: The Engineer's Guide to Sustainable Development, American, 2005. | 0 | |
| | D. C. Esty, A. S. Winston, Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage. Yale University Press, 2006. | 0 | |
| | C. Vezzoli, E. Manzini, Design for Environmental Sustainability. Springer, 2008. | 0 | |
| | A. Azapagic, R. Clift, S. Perdan, Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons, 2004. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |

| | |
|---|---|
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Predrag Horvat | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Industrijsko iskorištavanje obnovljivih sirovina** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 167439 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 | • Upoznati i znati razloge za uporabu obnovljivih izvora (ekološke, ekonomske, tehnološke, društvene), definiciju i podjelu "obnovljivih" sirovina (O.S.) te | | |

<table>
<tr><td>ishoda učenja)</td><td>usporedbu obnovljivih izvora sirovina i fosilnih izvora sirovina.<br>• Koristiti banke podataka i izračunati prinose u tehnološkom lancu produkata dobivenih iz O.S. te na temelju njih provesti sustavnu analizu materijalnih tokova procesnih tehnoloških lanaca, pripadne logistike sirovina, međuproizvoda i produkata, temeljenih na O.S. (LCA Life cycle analysis /prirodni, tehnološki, uporabni, ekološki segment ciklusa/), ocjena“održivosti” procesa-/SPI index/, ekološka opravdanost i privredna uspješnost).<br>• Ustanoviti sličnosti i razlike, opisati i ekološki analizirati biotehnološke i kemijske procese proizvodnje biogoriva, biootapala i bioplastike iz lignoceluloznih sirovina, škrobnih i šećernih izvora, animalnih i biljnih masti i ulja, zelene biljne mase, sporednih tehnoloških proizvoda /ostataka i otpadnih materijala.<br>• Opisati i ekološki analizirati termomehanički procese u obradi lignoceluloznih sirovina, tehnoloških nusproizvoda i otpadnih materijala.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Razlozi za uporabu obnovljivih izvora (ekološki, ekonomski, tehnološki). Definicija “obnovljive” sirovine (O.S.). Podjela O.S. Usporedba obnovljivih izvora sirovina i fosilnih izvora sirovina. Banke podataka i proračuni prinosa u tehnološkom lancu produkata iz O.S.. Sustavna analiza procesnih tehnoloških lanaca, logistike sirovina, međuproizvoda i produkata na temelju O.S.. Biotehnoški i kemijski procesi proizvodnje iz lignoceluloznih sirovina, škrobnih i šećernih izvora, masti i ulja, zelene biljne mase, tehnoloških nusproizvoda i otpadnih materijala). Termomehanički procesi iz lignoceluloznih sirovina, tehnoloških nusproizvoda i otpadnih materijala.<br>Analiza “životnog ciklusa” materijala (LCA; prirodni, tehnološki, uporabni, ekološki segment ciklusa). Ocjena “održivosti” (SPI), ekološke opravdanosti i privredne uspješnosti procesa s O.S.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td></tr>
<tr><td>2.7. Komentari:</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
</table>

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Braunegg, et al.: Synthesis of Biopolymers pp.127 – 137 | 0 | |
| | Wallner, E., et al.: The Production of Poly-3-hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate with Pseudomonas cepacia ATCC 17759b on various carbon sources. pp.139 - 145. | 0 | |
| | Haage, G. et al.: Production of Poly-3-hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate with Alcaligenes latus DSM 1124 on various carbon sources. pp.147-155.<br>In: Biorelated Polymers. Sustainable Polymer Science and Technology<br>(2001)Kluwer Academic/Plenum Publishers, ISBN 0-306- | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 46652-X. | | |
| | Christian Krotscheck *, Michael Narodoslawsky: The Sustainable Process Index A new dimension in ecological evaluation, Ecological Engineering 6 (1996) 241-258 | 0 | |
| | Energie -unsere Abhängigkeit in den Griff bekommen,: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften,Luxemburg 2002<br>ISBN 92-894-1347-6 | 0 | |
| | Abschlussbericht über das Grünbuch "Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit "MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DEN RAT UND DAS EUROPÄISCHEPARLAMENT KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN. Brüssel, den 26.6.2002<br>KOM(2002) 321 endgültig | 0 | |
| | Herbert Danner and Rudolf Braun, Biotechnology for the production of commodity chemicals from Biomass, *Chem. Soc. Rev.*, 1999, 28, 395–405 | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Birgit Kamm* und Michael Kamm, Biobasierte Industrielle Produkte und Bioraffinerie-Systeme Ein Weg in die industrielle Zukunft des 21. Jahrhunderts?<br>• B. Kamm*, M. Kamm, K. Richter, B. Linke, I. Starke, M. Narodoslawsky, K.-D. Schwenke, S. Kromus, G. Filler, M. Kuhnt, B. Lange, U. Lubahn, A. Segert, S. Zierke: Grüne BioRaffinerie Brandenburg: Beiträge zur Produkt- und Technologieentwicklung sowie Bewertung Brandenburgische Umwelt Berichte, BUB., 8, 260-269, 2000.<br>• HeliasA. UdodeHaes, ReinoutHeijungs, SangwonSuh, and Gjalt Huppes: Three Strategies to Overcome the Limitations of Life-Cycle Assessment, Journal of Industrial Ecology 8 ,19-32, 2004 | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Anita Slavica | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biotehnološki procesi za proizvodnju mliječne kiseline** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | Šifra predmeta | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ocijeniti održivost tradicionalnih bioprocesa za proizvodnju mliječne kiseline, valorizirati primjenu polimernih supstrata i/ili obnovljivih sirovina u simultanim (bio)procesima proizvodnje mliječne kiseline, prosuditi razvoj integriranih bioprocesa i biorafinerija za proizvodnju i pročišćavanje mliječne kiseline i drugih biokemikalija, kritički prosuditi upotrebu mliječne kiseline kao konačnog proizvoda i platformske molekule te predvidjeti razvoj ovih procesa i njihov utjecaj na kvalitetu života. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije | - | | |

<table>
<tr><td>potrebne za predmet (ako postoje)</td><td></td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td>1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Povezati znanja o različitim industrijskim bioprocesima za proizvodnju D- i/ili L-mliječne kiseline.<br>• Procijeniti primjenjivost različitih biokatalizatora, sirovina, bioreaktora i down-stream sustava kao.<br>• Kritički prosuđivati i preporučiti integrirani bioproces za proizvodnju mliječne kiseline i mogućnost uklapanja integriranog bioprocesa u biorafineriju.<br>• Formulirati moguća rješenja kod određivanja ključnih parametara bioprocesa, predložiti tip bioprocesa/biorafinerije koja odgovara određenom geo-političkom, socio-ekonomskom i klimatskom području, način proizvodnje i pročišćavanja mliječne kiseline i drugih visokovrijednih biokemikalija.<br>• Preporučiti postupke i procese u kojima se mliječna kiselina koristi kao platformska molekula za proizvodnju visokovrijednih biokemikalija.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Fiziologija mikroorganizama (bakterija i funga) koji posjeduju hidrolitičku i fermentativnu aktivnost, regulacija metabolizma odabranih biokatalizatora, korištenje obnovljivih sirovina i priprema minimalnih hranjivih podloga; odabir novih tipova bioreaktora, koji su prikladni za bioprocese sa (polu-)čvrstim supstratima/sirovinama; odabir metoda za izdvajanje tekuće i (polu-) čvrste faze iz heterogenih sustava i za određivanje ključnih veličina; izolacija i pročišćavanje proizvedene D- i/ili L-mliječne kiseline; primjena integriranih bioprocesa i biorafinerija u proizvodnji mliječne kiseline i drugih biokemikalija; matematičko modeliranje; korištenje biotehnološki proizvede mliječne kiseline kao platformske molekule.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td colspan="2">Pohađanje nastave<br>Eksperimentalni rad</td><td colspan="2">Istraživanje<br>Referat</td><td colspan="2">Usmeni ispit<br>(ostalo upisati)</td><td>DA</td></tr>
</table>

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | A. R. Neves, W. A. Pool, J. Kok, O. P. Kuipers, H. Santos, Overview on sugar metabolism and its control in *Lactococcus lactis* - The input from *in vivo* NMR, FEMS Microbiology Reviews 29 (2005) 531-554. | 0 | |
| | R. P. John, G.S. Anisha, K. M. Nampoothiri, A. Pandey, Direct lactic acid fermentation: Focus on simultaneous saccharification and lactic acid production, Biotechnology Advances 27 (2009) 145-152. | 0 | |
| | C. Gao, C. Ma, P. Xu, Biotechnological routes based on lactic acid production from biomass, Biotechnology Advances 29 (2011) 930-939. | 0 | |
| | R. Auras, B. Harte, S. Selke, An Overview of Polylactides as Packaging Materials, Macromolecular Bioscience 4 (2004) 835-864. | 0 | |
| | G. Reddy, Md. Altaf, B.J. Naveena, M. Venkateshwar, E.V. Kumar, Amylolytic bacterial lactic acid fermentation - A review, Biotechnology Advances 26 (2008) 22-34. | 0 | |
| | M.W. Bevan, M.C.R. Franssen, Investing in green and white biotech, Nature Biotechnology 24 (2006) 765-767. | 0 | |
| | R.P. John, K.M. Nampoothiri, A. Pandey, Fermentative production of lactic acid from biomass: an overview on process developments and future perspectives, Applied Microbiology and Biotechnology 74 (2007) 524-534. | 0 | |
| | N. Narayanan, P.K. Roychoudhury, A. Srivastava, L (+) lactic acid fermentation and its product polymerization, Electronic Journal of Biotechnology 7 (2004) 167-179. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | • Slavica, Anita; Trontel, Antonija; Jelovac, Nuša; Kosovec, Željka; Šantek, Božidar; Novak Srđan. Production of lactate and acetate by Lactobacillus coryniformis subsp. torquens DSM 20004T in comparison with Lactobacillus amylovorus DSM 20531T. Journal of biotechnology. 202 (2015); 50-59<br>• Trontel, Antonija; Batušić, Ana; Gusić, Ivana; Slavica, Anita; Šantek, Božidar; Novak, Srđan. Production of D- and L-Lactic Acid by Mono- and Mixed Cultures of Lactobacillus sp.. *Food technology and biotechnology*. **49** (2011), 1; 75-82.<br>• Trontel, Antonija; Baršić, Vanda; Slavica, Anita; Šantek, Božidar; Novak, Srđan. Modeling the Effect of Different Substrates and Temperature on the Growth and Lactic Acid Production by Lactobacillus amylovorus DSM 20531T in Batch Process. Food technology and biotechnology. 48 (2010), 3; 352-361. |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Damir Stanzer<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Mrvčić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biotehnološka proizvodnja alkohola i biomase mikroorganizama** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | sustavu) | |
| 1.3. Šifra predmeta | 165596 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • demonstrirati sustavno razumijevanje suvremenih procesa proizvodnje etanola<br>• demonstrirati sustavno razumijevanje suvremenih procesa proizvodnje mikrobne biomase<br>• kritički analizirati i vrednovati suvremene procese proizvodnje etanola<br>• kritički analizirati i vrednovati suvremene procese proizvodnje mikrobne biomase | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Suvremeni procesi proizvodnje etanola iz različitih sirovina (melasa, kukuruz ligonocelulozni materijal). Ekonomska usporedba fermentativnih procesa u proizvodnji alkohola. Proizvodnja alkohola za gorivo. Značaj proizvodnje mikrobnih proteina. Perspektive proizvodnje i primjena. Suvremeni biotehnološki postupci u proizvodnji mikrobne biomase, te ekonomičnost proizvodnje. Nutritivna vrijednost biomse mikroorganizama. | | |

<table>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="5">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td colspan="3">Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>prof. dr. sc. Božidar Šantek<br>izv. prof. dr. sc. Sunčica Beluhan</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Suvremeni procesi u proizvodnji slada i piva</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1.3. Šifra predmeta</td><td>165597</td><td>1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)</td><td>10 + 0 + 10</td></tr>
<tr><td>1.4. Studijski program</td><td>Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam</td><td>1.11. Očekivani broj studenata na predmetu</td><td>Broj studenata</td></tr>
<tr><td>1.5. Status (vrsta) predmeta</td><td>izborni</td><td>1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)</td><td>Razina e-učenja<br>On-line%</td></tr>
<tr><td>1.6. Mjesto izvođenja</td><td>Prostori PBF-a</td><td>1.13. Jezik izvođenja</td><td>hrvatski</td></tr>
<tr><td>1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi</td><td>prva/druga</td><td>1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. OPIS PREDMETA</td></tr>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="3">Usvojiti suvremena znanja i vještine iz razvoja sustava nadzora i osiguranje kvalitete procesa proizvodnje slada i piva odnosno suvremenih tehnika proizvodnje standardnih i specijalnih vrsta piva..</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta</td><td colspan="3">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• razviti sustav za suzbijanje i nadzor aktivnosti toksinogenih plijesni u proizvodnji slada<br>• razviti integralni sustav za rekuperaciju energije i reciklaciju nusproizvoda iz proizvodnje piva<br>• kreirati integralni sustav za nadzor i održavanje mikrobiološke čistoće procesa proizvodnje piva odnosno osiguranje kvalitete piva<br>• postaviti i voditi proces proizvodnje specijalnih vrsta (npr. bezalkoholnih, niskoalkoholnih ili dijetnih) piva</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Toksinogene plijesni i njihovo suzbijanje u proizvodnji slada. Tehnološko-ekonomski aspekti zamjene slada s neslađenim sirovinama. Postupci uštede energije. Tehnološko-ekološki značaj recikliranja nusproizvoda. Aerobna propagacija pivskog kvasca. Mikrobiološka kontrola, primjena CIP-a i suzbijanje sekundarne kontaminanacije. Koloidna i biološka nestabilnost piva i postupci njene stabilizacije. Stabilnost okusa i mirisa. Problem mikotoksina u pivu. Postupci proizvodnje bezalkoholnih, niskoalkoholnih i laganih piva.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | (ukupno) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Esslinger H.M. Handbook of Brewing: Processes, Technology, Markets, 2009 Wiley -VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim (G), 2009 | 0 | |
| | Priest F. G., Stewart G. G. Handbook of Brewing (2nd ed.), CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton (USA), 2006 | 0 | |
| | Bamforth C. W. Brewing - New technologies, Woodhead Publishing Limited, Cambridge (UK), 2006 | 0 | |
| | Dennis E. Briggs, D.E., Boulton C.A., Brookes P.A. Stevens R. Brewing: Science and Practice, Woodhead Publishing Limited, Cambridge (UK), 2004 | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Jagoda Šušković<br>prof. dr. sc. Blaženka Kos<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Novak<br>prof. dr. sc. Jadranka Frece<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Mrvčić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Probiotici, prebiotici i funkcionalne starter kulture** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165598 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Primijeniti stečene spoznaje o mehanizmu djelovanja probiotičkih sojeva i prebiotičkih supstrata u modulaciji crijevne mikrobiote za razvoj živih bioterapijskih pripravaka (biofarmaceutika). Procijeniti metabolizamsku i funkcionalnu ulogu starter kultura u proizvodnji različitih fermentiranih namirnica. Usvojiti suvremena znanja o biotehnološkim procesima u proizvodnji biofarmaceutika i starter kultura. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje: | | |

<table>
<tr><td>pridonosi</td><td>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• kritički analizirati znanstvene spoznaje vezano uz funkcionalna svojstva probiotičkih sojeva i starter kultura za dobivanje različitih fermentiranih namirnica<br>• usporediti i vrednovati različite pristupe unutar sinbiotičkog koncepta kombinirane primjene probiotičkih bakterija i prebiotičkih supstrata u svrhu postizanja pojačanog sinergističkog učinka probiotika i prebiotika<br>• primijeniti stečena znanja o bakteriocinskoj aktivnosti bakterija mliječne kiseline za razvoj novih ideja i pristupa u primjeni producenata bakteriocina kao probiotika i funkcionalnih starter kultura<br>• prezentirati vlastite zaključke na temelju samostalne interpretacije i sinteze rezultata originalnih znanstvenih istraživanja iz područja probiotika, prebiotika i funkcionalnih starter kultura</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Razvoj nove generacije probiotika i prebiotika. Mehanizam djelovanja probiotika i prebiotika. Taksonomija, fiziologija i definicija funkcionalnih starter kultura. Proizvodnja funkcionalnih metabolita s bakterijama mliječne kiseline. Metaboličko inženjerstvo s bakterijama mliječne kiseline u svrhu proizvodnje nutraceutika, kao što su vitamini B grupe, niskokalorična sladila, egzopolisaharidi, probavljivi sojini galaktozidi i drugi. Bakteriocinogenost probiotičkih sojeva i funkcionalnih starter kultura u poboljšanju kvalitete i sigurnosti hrane. Tehnološki aspekti primjene funkcionalnih starter kultura u proizvodnji fermentirane hrane.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td></tr>
<tr><td>2.7. Komentari:</td><td></td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | (ukupno) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Charalampopoulos, D., Rastall, R. A. (2009). Prebiotics and Probiotics Science and Technology, Springer, New York. | 0 | |
| | Ljungh, Å., Wadström, T. (2009). *Lactobacillus* molecular biology: From genomics to probiotics, Caister Academic Press, Norfolk. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | Original scientific papers | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Mladen Brnčić<br>prof. dr. sc. Damir Ježek | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Ultrazvuk u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165599 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Pri održavanju nastave upoznati studenta sa tehnologijom ultrazvuka visokog intenziteta i njenom primjenom u raznim granama biotehnologije i prehrambene tehnologije. Nakon položenog ispita studenti će steći znanje o tehnologiji ultrazvuka visokog intenziteta. Upoznati će osnovne parametre djelovanja ultrazvuka visokog intenziteta prilagođene njihovim specifičnim zahtjevima u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji te će se upoznati s laboratorijskom i poluindustrijskom ultrazvučnom opremom. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog |

<table>
<tr><td></td><td>inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Objasniti osnovne parametre ultrazvučne tehnologije<br>• Usporediti djelovanje ultrazvuka niskih i visokih intenziteta<br>• Kritički analizirati znanstvene spoznaje vezano uz primjene ultrazvuka u kombinaciji s drugim bioprocesnim tehnikama<br>• Predložiti optimalne uvjete obrade u procesima potpomognutim ultrazvukom (ekstrakcija, sušenje, kristalizacija)<br>• Primjeniti stečena znanja o ultrazvučnoj tehnologiji u biotehnološkim procesima i proizvodnji hrane</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Prvo će se objasniti mehanizam djelovanja ultrazvuka visokog intenziteta te pokazati osnovne prednosti ove unaprijeđene tehologije uz prikaz važnih parametara kao što su: frekvencija, amplituda, ciklus i valna duljina ali također i geometrijske karakteristike ultrazvučnih postava. Također prednosti korištenja ultrazvuka biti će prikazane u usporedbi s tradicionalnim konvencionalnim tehnologijama koje se danas koriste u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji. Ciljano će se prikazati korištenje ove metode u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji. Korištenje ultrazvuka pri ekstrakciji; Ultrazvučno potpomognuto sušenje; Ultrazvučno potpomognuta inhibicija i inaktivacija enzima i/ili mikroorganizama; Ultrazvukom potpomognuto sijanje; Ultrazvučno otpjenjivanjei ultrazvučno rezanje; Najnovije aplikacije i postavi će biti pokazani generalno i za ostale primjene u industriji. Kod svake primjene biti će prikazane sheme postojećih postrojenja koje se trenutno koriste u prehrambenoj tehnologiji. Proračuni uštede energije i ostalih prednosti korištenja ove ne-toplinske tehnologije biti će prikazani.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="3">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="3">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Povey, J.W.M., Mason, T.J. (1998) Ultrasound in Food Processing. Blackie academic and professional, London. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| | Koubaa, M., Roselló-Soto, E., Šic Žlabur, J., Režek Jambrak, A., Brnčić,M., Grimi, N., Boussetta,N., Barba, F.J. (2015) Current and New Insights in the Sustainable and Green Recovery of Nutritionally Valuable Compounds from Stevia rebaudiana Bertoni. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 63, 6835-6846. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| | Suslick, K.S. (1988) Chemical, biological and physical effects. In Suslick, K.S. (Ed), Ultrasound, VCH, New York. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| | Sala, F.J., Burgos, J., Condon, S., Lopez, P., Raso, J. (1995) Effect of heat and ultrasound on microorganisms and enzymes. In:Gould, G.W. (Ed.) New Methods of Food Preservation. Blackle Academic & Professional, London. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| | Leadley, C., Williams, A. (2002). Power ultrasound – current and potential applications for food processing. Campden & Chorleywood Food Research Association Group, UK. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| | Mason, T.J., Lorimer, J.P. (1989) Sonochemistry: theory, application and uses of ultrasound in chemistry. Prentice Hall, USA. | | Da<br>WEB, baze podataka, NSK, Laboratorij za tehničku termodinakuku (PDF) |
| 2.12. Dopunska literatura | • Leadley, C., Williams, A. (2002). Power ultrasound – current and potential applications for food processing. Campden & Chorleywood Food Research Association Group, UK. Fellows, P. (2000). Food processing technology – Principles and practice (2nd ed.). Woodhead Publishing, Cambridge, UK.<br>• Knorr, D. (2004). Applications and potential of ultrasonics in food processing. Trends in Food Science & Technology 15, 261-266. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Damir Ježek<br>prof. dr. sc. Mladen Brnčić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Energija u biotehnologiji i proizvodnji hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3. Šifra predmeta | 165600 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Znanje stečeno tijekom ovog modula pomoći će u provođenju projekata, znanstvenim i industrijskim istraživanjima vezanim uz obnovljive izvore energije. Uspješan završetak modula omogućiti će studentu rješavanje novih i kompleksnih problema vezanih uz primjenu zelene energije u industriji. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • razumjeti problematiku vezanu uz proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i njenu primjenu u prehrambenoj i biotehnološkoj industriji<br>• upotrijebiti stečena znanja u provođenju projekata, znanstvenih i stručnih istraživanja vezanih uz ekološki prihvatljivije izvore energije<br>• primijeniti stečena znanja o ekološkim i ekonomskim prednostima obnovljive energije u prehrambenoj i biotehnološkoj industriji<br>• riješiti nove i složene probleme vezane uz primjenu energije iz obnovljivih izvora |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | **1. Solarna energija**<br>1.1. Osnove o solarnoj energiji, solarni izvor i dostupnost solarne energije<br>1.2. Solarna tehnologija |

| | |
|---|---|
| | 1.3. Primjena solarne energije<br>1.4. Ekonomsko stajalište upotrebe solarne energije<br>**2. Geotermalna energija**<br>2.1. Osnove o geotermalnoj energiji i izvori<br>2.2. Tehnologija upotrebe geotermalne energije<br>2.3. Primjena geotermalne energije<br>2.4. Ekološko i ekonomsko stajalište upotrebe geotermalne energije<br>**3. Energija vjetra**<br>3.1. Osnove o energiji vjetra i izvori<br>3.2. Tehnologija upotrebe energije vjetra<br>3.3. Primjena energije vjetra<br>3.4. Ekološko i ekonomsko stajalište upotrebe energije vjetra<br>**4. Biomasa**<br>4.1. Izvori biomase<br>4.2. Bioelektrane<br>4.3. Biogoriva<br>4.4. Kemikalije i materijali na bazi biomase<br>4.5. Ekonomsko, socijalno i ekološko stajalište upotrebe biomase<br>5. **Toplinske pumpe**<br>5.1. Princip rada toplinske pumpe<br>5.2. Primjena toplinskih pumpi<br>5.3. Ekološko stajalište upotrebe toplinskih pumpi<br>**6. Rekuperacija topline**<br>6.1. Sustavi rekuperacije toplina<br>6.2. Ekološko i ekonomsko stajalište rekuperacije topline |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Wright,T.R. and B.J.Nebel, Enviromental Science, Pearson Education, Upper Saddle River, 2002. | 0 | |
| | Food and Agricultural Organization of United Nations.Biogas Technology: A Training Manual for Extension. Kathmandu, Nepal: FAO/Consolidated Management Services, 1996.http:/www.fao.org/sd/egdirect/Egre0021.htm(Jan 17,2001) | - | |
| | Gawell, Karl et al.“Preliminary Report: Geothermal Energy, the Potential for Clean Power from the Earth“. Washington,DC:Geothermal Energy Association, | - | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1999.http:/www.geotherm.org/PotentialReport.htm (Jan 17,2001) | | |
| | Discussion Papers on Sustainable Forest Management , United Nations, New York 2005. | 0 | |
| | D.Reay and D.MacMichael, Heat Pumps, Design and Applications, Pergamon Press, Oxford, 1979. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Glavač,V., Uvod u globalnu ekologiju,Državna uprava za zaštitu prirode i okoliš, Hrvatske šume, Zagreb, 1999.<br>• Energija u proizvodnji hrane, Zbornik radova, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, 1984.<br>• Zbornik radova, Međunarodnog kongresa Energija i zaštita čovjekove okoline, Hrvatsko udruženje za sunčevu energiju, Opatija, 1990, 1994, 1998, 2002.<br>• ISESSolar World Congress,Proceedings, International Solar Energy Society, Freiburg, 2003.<br>• Encyclopedia of Energy, 6, volume set(1-6), Elsevier Science and Technology, 2004 | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ivan Krešimir Svetec<br>doc. dr. sc. Anamarija Štafa | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Molekularno-genetičke metode u kontroli mikrobiološke sigurnosti hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165601 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom | | |

<table>
<tr><td></td><td>polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Izraditi hodogram provedbe i na molekularnom nivou objasniti provedbu molekulaerno genetičkih metoda kao što su PCR, qPCR, RAPD, RFLP, Southern blot, sekvecnioniranje DNA, analiza uzastopnih i raspršenih ponavljanja te AFLP i microarray.<br>• Predvidjeti i interpretirati rezultate molekularno genetičke analize te crtežom, na molekularnom nivou, prikazati pojedine faze tijekom provedbe metode.<br>• Predložiti odgovarajuće metodu za provedbu određene analize te predložiti modifikaciju metode, odnosno izraditi hodogram nove, modificirane metode.<br>• Samostalno analizirati i evaluirati znanstveni rad u kojemu se primjenjuju molekularno-genetičke metode te ga na primjeren način prezentirati svojim kolegama, odgovarati na postavljena pitanja i sudjelovati u znanstvenoj diskusiji.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Područja primjene molekularno-genetičkih metoda. Struktura i funkcija molekule DNA. Geni i genomi prokariota i eukariota. Svrha i ciljevi molekularno-genetičke analize. Sekvencije pogodne za analizu i principi laboratorijski postupaka koji se provode pri molekularno-genetičkoj analizi. Metode PCR, qPCR, RAPD, elektroforeza DNA, cijepanje DNA restrikcijskim enzimima, RFLP, Southern blot, sekvencioniranje DNA, FISH, microarray, AFLP. Prezentacije i rasprava znanstvenih radova u kojima se primjenjuju molekularno-genetičke metode.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prezentirati znanstveni rad (seminarsko izlaganje)<br>• položiti pismeni i usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Ambriović Ristov, A. (2007), Metode u molekularnoj biologiji, Institut Ruđer Bošković</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>Dale, J. W. and Park S. F. (2004), Molecular Genetics of Bacteria, J. Wiley & Sons</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Lewin, B. (2008), Genes IX, Pearson Education | 0 | |
| | Brenner, S. and J.K. Miller (eds.) (2001), Encyclopedia of Genetics, Academic Press | 0 | |
| | Principles of gene manipulation and genomics, 7th edition, S.B. Primrose and R.M. Twyman, Blackwell Publishing, 2006. | 0 | |
| | Gene cloning and DNA analysis, 5th edition, T.A. Brown, Blackwell Publishing, 2006. | 0 | |
| | Molecular cloning: A laboratory manual, 3rd ed. Vols 1, 2 and 3. J. Sambrook, E.F. Fritsch and T.Maniatis, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, New York, 2001. | 0 | |
| | Short protocols in molecular biology, 5th ed. Vols 1 and 2. F.M. Ausubel, R. Brent, R.E. Kingston, D.D. Moore, J.G. Seidman, J.A. Smith and K. Struhl, J. Willey and Sons, 2002. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | Originalni znanstveni radovi | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Lidija Šver<br>izv. prof. dr. sc. Reno Hrašćan<br>izv. prof. dr. sc. Dušica Vujaklija | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Ekogenetika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165603 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom | | |

<table>
<tr><td></td><td>polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• nabrojati genotoksične agense i opisati mehanizme djelovanja<br>• identificirati povezanost i sinergičnost djelovanja različitih ksenobiotika na genom<br>• predvidjeti moguće rizike uporabe genotoksičnih tvari<br>• navesti i opisati ekotoksikološke testove i metode<br>• primjena naučenog u cilju smanjivanja emisije toksičnih tvari</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Genotoksični agensi i podjela. Okolišna i profesionalna izloženost. Interakcije mutagena/kancerogena sa staničnim makromolekulama, biotransformacija . In vitro mutageneza. Biološki test sustavi za utvrđivanje genotoksičnosti. Genotoksični agensi u vodi, zraku i tlu. Metode molekularne toksikologije u zaštiti okoliša. Horizontalni prijenos gena. Promjene u embrionalnom razvitku beskralježnjaka kao ekotoksikološki testovi. Multiksenobiotički obrambeni sustav.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Chemical consequences: environmental mutagens, scientist activism and the rise of genetic toxicology. Frickel, Scott (2004), ed. Frickel Scott, Rutgers University Press, Book News Inc, Portland, OR USA</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>Genetic and toxicology. Forbes, E. Valery (1998), ed. Forbes E. Valery, CRC Press, NY, USA</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>Basic toxicology. Lu, C. Frank (1991), ed. A.N. Bartlett, Hemisphere publishing corporation, Bristol, PA, USA</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>Tamaris RH. Principes of genetics; WCB/McGraw-Hill, six edition, 1999.</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td>-</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Ivana Kmetič<br>prof. dr. sc. Ksenija Durgo<br>dr. sc. Nina Bilandžić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Ekotoksikologija i toksikologija hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165604 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je stjecanje kompetencija za prepoznavanje i klasificiraciju toksičnih tvari koje mogu biti prisutne u hrani i/ili nastati procesiranjem namirnica, te razumijevanja mehanizama njihova djelovanja. Student će steći kompetencije za toksikološku procjenu rizika od unosa toksikanta i/ili toksina putem prehrane te za djelovanje u smjeru prevencije hazarda. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog |

<table>
<tr><td></td><td>tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• definirati temeljne pojmove u ekotoksikologiji te klasificirati i opisati izvore zagađenja okoliša kao i predvidjeti njihovo ponašanje unutar ekosustava s mogućim toksičnim učincima na pojedine populacije<br>• odabrati i preporučiti odgovarajući in vivo ili in vitro test za utvrđivanje toksičnosti i procijeniti mogući rizik<br>• prepoznati i klasificirati toksikanate i toksine koji mogu biti prisutni u hrani, predvidjeti njihovo porijeklo, objasniti mehanizme njihovih toksičnih učinaka i kritički prosuditi o mogućim štetnim učincima po zdravlje čovjeka<br>• predvidjeti toksikante koji mogu nastati procesiranjem namirnica te preporučiti postupke kojima se može reducirati njihov sadržaj kao i sadržaj pojedinih kontaminanata u hrani s ciljem poboljšanja kakvoće pripravljene hrane<br>• predvidjeti toksične učinke različitih kontaminanata na razini stanice, organa i čitavog organizma</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Principi i razrada pojmova u toksikologiji i ekologiji. Zagađivači i njihovo ponašanje u ekosustavu. Glavne klase zagađivala (organska zagađivala: PCB, PCDD, PCDF, PBB, OP, karbamatni i piretroidni insekticidi, fenoksi herbicidi, detergenti, radioaktivni izotopi, plinoviti zagađivači). Putevi kojima zagađivači ulaze u ekosustav. Kompleksni putevi i načini kretanja kontaminanata u okolišu. Ponašanje metala i radioaktivnih izotopa u kontaminiranim ekosustavima. Ponašanje organskih zagađivala zasebno u vrstama i u ekosustavima. Klasični i alternativni testovi za utvrđivanje toksičnosti i biokemijski učinci kontaminanata. Fiziološki učinci kontaminanata: na razini stanice, na razini organa, na razini čitavog organizma, na ponašanje vodenih životinja. Interaktivni učinci kontaminanata. Biomarkeri u ekotoksikologiji: klasifikacija, specifičnosti, odnos prema raznim štetnim učincima, različiti brojni primjeri. In situ biološki monitoring. Procjena rizika u ekotoksikologiji. GMO i rizici u okolišu. Aspekti toksičnih učinaka raznih kontaminanata koji se pojavljuju u hrani: kontaminanti iz okoliša, aditivi hrani, prirodni toksini ili toksikanti kao posljedica načina pripreme hrane. Mehanizmi toksičnosti: metala, pesticida, biljnih toksina, hormona kao anabolika i spojeva u biljnim vrstama s hormonskim djelovanjem, umjetnih sladila i umjetnih boja, industrijskih kontaminanata (PCB, PBB, PAH i dr.). Sistemska trovanja gljivama. Otrovanja toksinima „morskih plodova“. Mehanizmi djelovanja sastojaka hrane na imuni sustav. Mehanizmi djelovanja genotoksičnih tvari i interakcije mutagena sa staničnim makromolekulama. Primjena ozračivanja hrane i rizici: vrste zračenja, dozvoljive doze, utjecaj na komponente hrane. Toksikanti u hrani kao rezultat procesiranja hrane: policiklički aromatski ugljikovodici, heterociklički aromatski amini, premelanoidini iz Maillardove reakcije, oksidacijske reakcije lipida. Prednosti i nedostaci primjene ozona kao antimikrobnog agensa u postupcima procesiranja hrane. Pesticidi, metali i procesiranje: uvjeti procesiranja i mogućnosti smanjenja njihovih razina u gotovim jelima. Inhibitori biološke dostupnosti minerala i proteina. Razumijevanje toksikokinetike i toksikodinamike pojedinih vrsta toksičnih tvari.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Deshpande, S.S. (2002) *Handbook of Food Toxicology*, Marcel Dekker, Inc., New York/Basel. | 0 | |
| | Omaye, S.T. (2004) Food and Nutritional Toxicology, CRC Press, Boca Raton. | 0 | |
| | Stadler, R.H., Lineback, D.R. (ured.) (2008) *Process-Induced Food Toxicants: Occurrence, Formation, Mitigation, and Health Risks,* John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey. | 0 | |
| | Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. (1997) *Principles of Ecotoxicology*, Taylor & Francis, London. | 0 | |
| | Levin, S.A., Harwell, M.A., Kelly, J.B., Kimball, K.D. (ured.) (1989) *Ecotoxicology: Problems and Approaches*, Springer-Verlag, New York/Berlin. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Višnja Bačun Družina<br>doc. dr. sc. Krešimir Gjuračić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Evolucija i biotehnologija** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165605 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Provesti analizu najnovijih spoznaja o evoluciji mikroorganizama i ustanoviti primjenu istih u biotehnologiji | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane. | | |

<table>
<tr><td></td><td>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Objasniti i definirati evoluciju i mikrobnu raznolikost u ekološkim nišama, metagenomiku, konstrukciju i analizu metagenomskih knjižnica te njihov značaj za biotehnologiju.<br>• Definirati i objasniti evolviabilnost, visoku stopu mutacija i hiperrekombinaciju u prokariota i eukariote te postupke za usmjerenu evoluciju.<br>• Objasniti evoluciju RNA i DNA molekula te opisati djelovanje nekodirajućih molekule RNA i njihovu primjenu za metaboličku optimizaciju industrijskih mikroorganizama, u funkcionalnoj genomici i kao terapeutici.<br>• Nabrojati i opisati molekularne mehanizme komunikacije između stanica iste vrste i različitih vrsta modelnih mikroorganizama te njihovu evoluciju i primjenu za potrebe molekularne biotehnologije, biomedicine, tkivnog inženjeringa i konstrukcije biosenzora.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Genetička raznolikost mikroorganizama kao izvora prirodnih produkata ima značajnu ulogu u razvitku novih biokatalizatora i lijekova. Nove tehnologije kultivacije i još važnije, pronalaženje gena izravnim kloniranjem DNA iz zemlje ili mora te pretraživanje rezultirajućih kompleksnih megagenomskih biblioteka povećat će udio novootkrivenih biomolekula. Genetička evolucija u prirodi i laboratoriju uspješno se istražuje koristeći moderne molekularne tehnike. Genotipska ili fenotipska raznolikost je u svim vrstama na razini proteina, DNA molekula i organizma. Ovaj predmet je usmjeren prema studiranju evolucije prokariotskih i eukariotskih gena, uključujući njihovu veličinu, složenost, promjenjivost i organizaciju. Razumijevanje evolucijskih procesa koji vode do diferencijacije u genomu objasnit će i kako se vrste mijenjaju. Analiziraju se tehnike poboljšanja industrijskih organizama metodama mutageneze, rekombinacije i usmjerene evolucije. Proučavaju se molekularni mehanizmi odgovora stanica na okolišni stres te mikrobna koegzistencija i kvorum signalizacija.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• Prezentirati znanstveni rad (seminarsko izlaganje)<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Krebs J.E. et al. (2014) Lewin's GENES XI, Jones & Bartlett Publishers, USA | NE | DA |
| | Butorac A., I. Dodig, V. Bačun-Družina, A. Tishbee, J. Mrvčić, K. Hock, J. Diminić, M. Cindrić (2013) The effect of starvation stress on Lactobacillus brevis L62 protein profile determined by de novo sequencing in positive and negative mass spectrometry ion mode. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 9, 1045–1054. DOI: 10.1002/rcm.6528, ISSN: 0951-4198 | NE | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | • Alberts, B. et al. (2002) Molecular Biology of the Cell , Garland Publishing, New York, USA.<br>• Fox C.W. and Wolf J.B. (2006) Evolutionary Genetics: Concepts and Case Studies, Oxford University Press, UK.<br>• Gould, S. J. (2002) *The Structure of Evolutionary Theory,*HarvardUniv. Press, Cambridge, MA, USA.<br>• Odling-Smee J. *et al*. (2003) *Niche Construction,*PrincetonUniv. Press, Princeton, NJ, USA.<br>• Bushman F. D. (2001) Lateral DNA Transfer: Mechanisms and Consequences, New York: ColdSpringHarbor Laboratory Press, USA. | | |
| | • Znanstveni radovi | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Damir Iveković | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biosenzori** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165606 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Osposobiti studenta da procijeni primjenjivost biosenzora u rješavanju konkretnog analitičkog problema na temelju kritičke evaluacije mehanizma djelovanja senzora, tj. načina postizanja biokemijske i supramolekulske selektivnosti te metode pretvorbe signala. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje | | |

<table>
<tr><td>programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• kritički evaluirati mehanizam postizanja selektivnosti i pretvorbe signala kod biosenzora u kontekstu specifičnog analitičkog problema,<br>• odabrati prikladan biosenzor za analizu zadanog uzorka,<br>• samostalno analizirati znanstveni rad vezan uz dizajn ili primjenu biosenzora, analizirati i kritički evaluirati rezultate i zaključke rada te prezentirati sadržaj rada kolegama u struci.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Načela selektivnosti biosenzora: biokemijska selektivnost (enzimsko, hormonsko i imunokemijsko prepoznavanje); permselektivnost (membrane i njihova primjena u senzorima); kemometrička selektivnost (globalni signali smjese analita i njihovo razdvajanje). Elektrokemijski senzori: potenciometrijski, amperometrijski, voltametrijski i konduktometrijski senzori. Optokemijski senzori: optička vlakna, apsorpcijski, refleksijski i fluorometrijski senzori. Ostali senzori: poluvodički i piezoelektrični senzori. Izabrani primjeri primjene kemijskih senzora u laboratorijskoj i industrijskoj praksi.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• Položiti pismeni i usmeni ispit</td></tr>
</table>

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | F.G. Banica, *Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications*, John Wiley & Sons, Chichester (UK), 2012. | NE | DA |
| | M. B. Gu i H.-S. Kim (Eds.), *Biosensors Based on Aptamers and Enzymes*, Springer Verlag, Berlin, 2014. | NE | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Senka Djaković<br>doc. dr. sc. Jasmina Lapić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Lipazama katalizirana sinteza enantiomera** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165607 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stjecanje temeljnih znanja i vještina, kao i sposobnost rješavanja problema dobivanja biološki aktivnih spojeva važnih u prehrambenoj, poljoprivrednoj, farmaceutskoj i sl. industriji. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada. |

<table>
<tr><td></td><td>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Formulirati i protumačiti pojmove stereokemije (stereoselektivnost, stereospecifičnost, kinetička rezolucija, totalna sinteza i sl.)<br>• Analizirati i usporediti biotransformacijske reakcije u različitim uvjetima<br>• Komentirati i provjeriti rezultate provedenih biokatalitičkih pretvorbi te izračunati enantiomerni i dijastreromerni višak i odrediti parametare efikasnosti kiralnih kolona za HPLC i GC.<br>• Predložiti i riješiti postavljene zahtjeve u sintezi kiralnih spojeva.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>• Uvodno razmatranje osnovnih pojmova u području stereokemije<br>• Metode razdvajanja racemata<br>• Lipaze (mikrobne i fungalne)<br>• Primjena u stereoselektivnim sintezama optički čistih spojeva<br>• Kiralni sintoni u sintezi biološki aktivnih ili industrijski važnih spojeva<br>• Računanje enantiomernog i dijasteromernog viška.<br>• Određivanje parametara efikasnosti kiralnih kolona za HPLC i GC<br>• Dobivanje optički čistih alkohola i diola iz prokiralnih ili meso- ili racemičnih početnih spojeva<br>• Priprava optički aktivnih polihidroksi-spojeva.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>M. Nógrádi, Stereochemistry, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>L. Poppe, L Novák, Selective Biocatalysis, Wiley-VCH, Weinheim, New York, Cambridge, Basel, 1992.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>K. Faber, Biotransformations in Organic Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997.</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td>• K. Drauz, H. Waldmann, Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, Wiley-VCH, Weinheim, New York, Cambridge, Tokyo, 1995.</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | • U. T. Bornscheuer, R. J. Kazalauskas, Hydrolases in Organic Synthesis, Wiley-VCH, Weinheim, New York, Chichester, Brisbone, Singapore, Toronto, 1999. |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Lidija Barišić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mimetici proteina** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165608 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |

<table>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• Objasniti nedostatke prirodnih peptida i proteina (proteolitička nestabilnost, polarnost, fleksibilnost).<br>• Protumačiti primjenu malih peptidnih i nepeptidnih molekula u dizajnu mimetika peptidnih uzvojnica, plohi i okreta.<br>• Sintetizirati i provesti konformacijsku analizu peptidomimetika u otopini primjenom standardnih spektroskopskih tehnika (IR-, NMR- i CD-spektroskopija) te uspoređivanjem njihovih sekundarnih struktura sa sekundarnim strukturama izvornih peptida predvidjeti moguću biološku aktivnost sintetiziranog peptidomimetika.<br>• Predložiti potencijalnu primjenu peptidomimetika u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Nedostaci prirodnih peptida i proteina (proteolitička nestabilnost, polarnost, fleksibilnost) prevladavaju se uporabom sintetskih mimetika. U dizajnu peptidnih i proteinskih mimetika razmatraju se male peptidne ili nepeptidne molekule koje svojom trodimenzijskom strukturom oponašaju fragment peptidne sekundarne strukture (uzvojnica, ploha ili okret) uključen u molekulsko prepoznavanje. Konformacijskom analizom potencijalnih mimetika u otopini primjenom standardnih spektroskopskih tehnika (IR-, NMR- i CD-spektroskopija) te uspoređivanjem njihove sekundarne strukture sa sekundarnom strukturom bioaktivnog fragmenta izvornog peptida moguće je, na temelju SAR-studija (Structural-Activity Relationship), predvidjeti njihovu biološku aktivnost.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">M. A. Estiarte, D. P. Rich, Peptidomimetics for Drug Design, Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery, Sixth Edition, Volume 1: Drug Discovery, Edited by Donald J. Abraham, 2003 John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">L. Gentilucci, A. Tolomelli, F. Squassabia, Peptides and Peptidomimetics in Medicine, Surgery and Biotechnology, Current Medicinal Chemistry 2006, 13, 2449-2466.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">A. Grauer, B. König, Peptidomimetics – A Versatile Route to Biologically Active Compounds,European Journal of Organic Chemistry 2009, 5099–5111.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">E. Ko, J. Liu, L. M. Peres, G. Lu, A. Schaefer, K. Burgess, Universal Peptidomimetics, Journal of American Chemical Society 2011, 133, 462–477.</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | E. Ko, J.Liu, K. Burgess, **Minimalist and universal peptidomimetics**, *Chemical Society Reviews* **2011**, *40*, 4411–4421. | 0 | |
| | N. P. Croft, A.W. Purcell, **Peptidomimetics: modifying peptides in the pursuit of better vaccines**, *Expert Review of Vaccines* **2011**, *10*, 211-226. | 0 | |
| | P. Ruzza, **Peptides and Peptidomimetics in Medicinal Chemistry,** INTECH Open Access Publisher, 2012. | 0 | |
| | A. S Gokhale, S. Satyanarayanajois, **Peptides and peptidomimetics as Immunomodulators**, *Immunotherapy* **2014**, *6*, 755–774. | 0 | |
| | A. Trabocchi, A. Guarna, **Peptidomimetics in Organic and Medicinal Chemistry: The Art of Transforming Peptides in Drugs**, 2014 John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ivana Radojčić Redovniković | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Stereoselektivne biotransformacije** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165609 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ovaj kolegij želi studentima dati poučan i sveobuhvatan pregled novih saznanja o biokatalizi i enzimskoj tehnologiji kroz predavanja te ih na seminarima uputiti na kritički pristup znanstvenim člancima kroz izlaganja studenata. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno- | | |

<table>
<tr><td></td><td>istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• odabrati vrstu biokatalizatora i reakcijski sustav za dobivanje enatiomerno čistih spojeva<br>• opisati ključne parametre biotransformacijskog procesa za dobivanje enatiomerno čistih spojeva<br>• primijeniti stečena znanja i kritički razmišljati u cilju rješavanja problema u multidisciplinarnom kontekstu vezanom uz područje dobivanje entiomerno čistih spojeva<br>• provesti samostalno istraživanje literature te predložiti visokoučinkovit i ekološki prihvatljiv proces za dobivanje enatiomerno čistih spojeva u skladu s trendovima u biotransformacijama (biotransformacije bez prisustva otapala, upotreba ″zelenih″ otapala poput ionskih tekućina i eutektičnih otapala te modifikacije enzima i supstrata)</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Teme kolegija obuhvaćaju primjenu topljivih i imobiliziranih enzima i cijelih stanica u biokonverzijama organskih spojeva; oblikovanje bioreaktora i reakcijsko inženjerstvo uz prikaz brojnih primjera koji pokazuju prednosti enzimskih procesa u industrijskoj proizvodnji biološki aktivnih kiralnih proizvoda.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Bommarius, A.S., Riebel, B.R. (2004) Biocatalysis: Fundamentals and Applications, Wiley-VCH Verlag GmbF&Co. KgaA, Weinheim.</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Drautz, K., Waldmann, H., (2002) *Enzyme Catalysis in Organic Synthesis: Comprehensive Handbook (2nd Ed.)*, Wiley-VCH, Weinheim. | 0 | |
| | *Enzyme Technologies for Pharmaceutical and Biotechnologocal Applications* (2001) (eds. H.A. Kirst, W.-K. Yeh, M.J. Zmijewski, Jr.), Marcel Dekker. Inc. | 0 | |
| | Liese, A., Seelbech, K., Wandrey, C., (2000) *Industrial Biotransformations: A Collection of Processees*, Wiley-VCH, Weinheim. | 0 | |
| | Fessner, W.D., (2000) *Stereoselective Biocatalysis* (ed. R.N. Patel), Marcel Dekker. Inc., New York. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Buchholz, K., Kasche, V., Bornscheuer, U. (2005) *Biocatalysts and Enzyme Technology*, Wiley-VCH, Weinheim.<br>• Barredo, J.L. (2005) *Microbial Enzymes and Biotransformations*, Humana Press, Totowa.<br>• Blaser, H.U., Schmidt, E. (2005) Asymmetric Catalysis on Industrial Scale, Wiley-VCH, Weinheim.<br>• Najnovija literatura (časopisi i internet članci) | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Višnja Gaurina Srček<br>izv. prof. dr. sc. Igor Slivac<br>dr. sc. Zlatko Kniewald, professor emeritus | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prijenos signala receptorima u stanici** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165610 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je kroz tematska predavanja razmotriti osnovne principe međustanične komunikacije u procesima diferencijacije, proliferacije, rasta i smrti stanice kao osnovu za razvoj postojećih i novih lijekova. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno- | | |

| | |
|---|---|
| | procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • definirati glavne signalne molekule i putove prijenosa signala u stanicama<br>• opisati ulogu signalnih putova u različitim fiziološkim procesima<br>• objasniti pristupe razvoja pametnih lijekova na temelju stečenih znanja o signalnim putovima u stanici<br>• samostalno pronalaziti, analizirati i interpretirati u literaturi dostupne rezultate istraživanja problema u području razvoja odabranih terapijskih pripravaka |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Međustanična komunikacija preduvjet je preživljavanja u svim organizmima i odgovorna je za procese diferencijacije, proliferacije, rasta i smrti stanice. U tim procesima sudjeluju brojne signalne molekule koje se vežu na površinske ili unutarstanične receptore te izazivaju određeni stanični odgovor. Poznavanje signalnih putova u stanici je osnova razvoja lijekova koji već imaju terapijsku primjenu (npr. Herceptin, Gleevec) kao i za otkriće potencijalno novih lijekova. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|
| ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | De Cuyper, M., Bulte, J.W.F. (2001) Physics and Chemistry Basis of Biotechnology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Nizozemska | 0 | |
| | Van Broekhoven, A., Shapiro, F. (2001) *Novel Frontiers in* | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *the Production of Compounds for Biomedical Use*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Nizozemska | | |
| | Willars G.B., Challiss R.A. (2004) *Receptor signal transduction protocols*, Humana Press, Totowa, USA | 0 | |
| | Dickson R.C., Mendenhall M.D. (2004) *Signal transduction protocols*, Humana Press, Totowa, USA | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Jadranka Frece<br>prof. dr. sc. Ksenija Markov | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mikrobiologija hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165611 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je upoznati studente s primjenom dobrih mikroorganizama s proizvodnjom fermentirane hrane.<br>Upoznati studente s uzročnicima kvarenja hrane i alimentarnim toksikoinfekcijama.<br>Upoznati studente s biokemijskim i molekularnim metodama identifikacije mikroorganizama u hrani. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada. | | |

<table>
<tr><td></td><td>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Dati primjer metode zaštite namirnica od mikrobnog kvarenja<br>• Voditi mikrobiološki laboratorij i zbirku mikroorganizama u laboratoriju<br>• Predvidjeti koji patogeni se mogu naći u određenim namirnicama<br>• Procijeniti učinkovitost metoda za spriječavanje mikrobne kontaminacije hrane<br>• Predvidjeti kritična mjesta u prehrambenoj industriji za tvorbu biofilma<br>• Organizirati radne skupine za kontrolu sigurnosti hrane<br>• Valorizirati rezultate mikrobioloških analiza<br>• Razlikovati uzročnike infekcija od uzročnika intoksikacija<br>• Predvidjeti do kojih će biokemijskih promjena doći u/na namirnici u odnosu na prisutni patogen<br>• Dati primjer upotrebe određenih mikroba kao starter kultura za proizvodnju hrane<br>• Navesti pozitivne učinke mikrobnog metabolizma prirodne mikrobiote u hrani (ili prirodno prisutnih mikroba u hrani)<br>• Rangirati pokazatelje kvalitete primjene autohtonih komercijalnih starter kultura u proizvodnji tradicionalnih i industrijskih proizvoda<br>• Argumentirati primjenu pojedine metode izolacije i identifikacije mikroorganizama</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Mikroorganizmi u hrani. Mikrobna kontaminacija vode, zraka, hrane i krmiva. Mikrobno kvarenje hrane. Detekcija i identifikacija mikroorganizama u hrani (tardicionalne i nove metode). Bakterijski, fungalni i algalni toksini. Abiotički faktori i njihov utjecaj na rast i razmnožavanje mikroorganizama tebiosintezu toksina. Otrovanja mikrobno kontaminiranom hranom. Saprofitni i parazitni rodovi bakterija, kvasaca i plijesni kao najčešći kontaminanti hrane. Alimentarne toksikoinfekcije uzrokovane sporogenim gram-pozitivnim bakterijama (Bacillus cereus, B. subtilis, Clostridium perfringens, Cl. botulinum), nesporogenim gram-pozitivnim bakterijama ( Staphylococcus aureus, Streptococcus faecalis, Listeria) i gram-negativnim bakterijama (Escherichia coli, Vibrio haemolyticus, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella sp., Campylobacter jejuni). Mikroorganizmi važni u proizvodnji hrane. Industrijska i tradicionalna fermentirana hrana. Zaštita namirnica od mikrobnog kvarenja fizikalno-kemijskim metodama, zračenjem, visokim tlakom, ultrazvukom. Karakteristike nekih psihrofilnih i termofilnih bakterija te bakterija otpornih na zračenje. Specifični metaboliti plijesni - mikotoksini. Vrste plijesni koje proizvode mikotoksine u hrani i krmivu. Metode za kvalitativno i kvantitativno određivanje mikotoksina. Dozvoljene koncentracije mikotoksina u našoj zemlji i u svijetu. Mikotoksičke plijesni i zdravlje u ljudi. Kontrola mikrobiološke kvalitete hrane (kriteriji, metode).</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | **J. Pleadin, K. Markov, J. Frece, A. Vulić, N. Perši**, *Bio-Prevalence, Determination and Reduction of Aflatoxin B1 in Cereals.* In: Aflatoxins: Food Sources, Occurrence and Toxicological Effects / Adina G. Faulkner (ur.). USA: Nova Science Publishers (nakladnik), 2014. Str. 1-34. (poglavlje u knjizi) | 0 | |
| | **J. Frece, K. Markov**, *Mikrobiološki kriteriji*. U: Uvod u sigurnost hrane, Ivona Babić i Jelena Đugum (ur.) Institute of Food Safety and Environmental Health, Ljubljana (nakladnik) (2014.) str. 173-184 (poglavlje u knjizi) | 1 | |
| | **N. Knežević, N. Puhač Bogadi, J. Frece**, *Sigurnost hrane u međunarodnoj trgovini*. U: Uvod u sigurnost hrane, Ivona Babić i Jelena Đugum (ur.), Institute of Food Safety and Environmental Health, Ljubljana (nakladnik) (2014.) str. 281-295 (poglavlje u knjizi) | 0 | |
| | **J. Frece, K. Markov**, *Uvod u mikrobiologiju i fizikalno kemijsku analizu voda* (2015) Aleš Krulec (ur.), Institute of Food Safety and Environmental Health, Ljubljana (nakladnik) 1-128 | 0 | |
| | **J. Frece, K. Markov**, *Autochthonous starter cultures* U volumenu: Fermented Meat Products: Health Aspects, N. Zdolec (ur.), Serija knjiga: Food biology, R.C. Ray (ur.), CRC Taylor &Francis (nakladnik) (2016). (poglavlje u knjizi) | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • **Bibek R.**: Fundamentals Food Microbiology, 2nd Ed., CRC Press, Washington, D.C. 2001.<br>• **Adams M.R., Moss M.O.**: Food Microbiology, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1995.<br>• **Mc Kanna L., Kandel J.**: Microbiology - Esential and Application, Mc Graw Hill Book Co., New York, 1990. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ingrid Bauman | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Disperzni sustavi** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165612 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Definirati disperzne sustave i njihove komponente, vrednovanjem činjenica i naprednih istraživačkih metoda iz tog područja<br>• Implementirati teoretska znanja u praksu, uz adekvatno interpretiranje dobivenih rezultata uz preuzimanje odgovornosti za dobivene rezultate za različite materijale koji su komponente složenog sustava<br>• Argumentirati svoja stajališta s kolegama stručnjacima vezano uz nova saznanja i eksperimente na području disperznih sustava u odnosu na različite faze i materijale koji sudjeluju u višefaznom sustavu<br>• Prilagoditi stečena znanja o praškastim, plinovitim i tekućim fazama unutar disperznih sustava cjelokupnoj problematici proizvodnje ili znanstvenih istraživanja te objavljivanje originalnih rezultata u priznatim publikacijama. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Kohezivni i nekohezivni praškasti materijali, disperzija prahova, karakterizacija čestica, određivanje gustoće, tvrdoće, površinske aktivnosti, mehaničke čvrstoće, volumena, vlage, osobina protoka. Fizikalna i kemijska svojstva flokulacije, površinski aktivne tvari, kapsule, koloidi, gelovi. Protok, sljepljivanje, aglomeracija, segregacija, uzorkovanje, veličina i oblik čestica i metode koje se koriste za njihovo određivanje. Mehanizmi i smanjenje veličine čestica kao i mehanizmi nastajanja aglomerata. Miješanje u različitim medijima, karakterizacija različitih mješavina.<br>Praškasti materijali, emulzije, gelovi , peleti i suspenzije u prehrambenoj industriji i farmaceutici (mljevenja, granulacija, kompresija, premazi, tabletiranje, inkapsulacija. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| 2.7. Komentari: | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8. Praćenje rada | Pohađanje | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| studenata | nastave | | | | | | | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti pismeni ispit | | | | | | | | |

| | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | Sudeep Ghosal, T.N. Indira, Suvendu Bhattacharya 2010, Agglomeration of a model food powder: Effect of maltodextrin and gum, Arabic dispersions on flow behavior and compacted mass | 0 | |
| | G. Barbosa Canovas, F. Harte, Hong Helen Yan (2013) Particle size distribution in food powders, | 0 | |
| | J.P.K. Seville:Processing of Particulate Solids, Chapman & Hall, London, 1997 | 0 | |
| | Junfu Ji. Kevin Cronin , John Fitzpatrick, Mark Fenelon, Song Miao (2015) Effects of fluid bed agglomeration on the structure modification and reconstitution behaviour of milk protein isolate powders | 0 | |
| | F.Z. Vissotto L.C. Jorge , G.T. Makita , M.I. Rodrigues b, F.C. 2010MenegalliInfluence of the process parameters and sugar granulometry on cocoabeverage powder steam agglomeration | 0 | |
| | J.G. Brennan: *Food Processing Handbook*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim, Germany, 2006 | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Kata Galić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Ambalažni materijali i metode pakiranja hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165614 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Demonstrirati sustavno razumijevanje utjecaja ambalažnog materijala i metode pakiranja na određeni prehrambeni proizvod<br>• Kritički analizirati i vrednovati interakciju u sustavu hrana-ambalaža<br>• Znanstveno promišljati, kreirati i implementirati vlastite ideje u odabiru i/ili poboljšanju materijala i metoda za pakiranje određenog prehrambenog proizvoda<br>• Komunicirati s kolegama i širom znanstvenom zajednicom u području svoje ekspertize |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Svojstva i karakteristike ambalažnog materijala za pakiranje prehrambenih proizvoda. Parametri koji utječu na odabir ambalaže: priroda proizvoda, uvjeti proizvodnje, skladištenja i transporta. Najzastupljeniji ambalažni materijali u pakiranju hrane: polimerni (monofilmovi, laminati), staklo, metal. Organske prevlake na metalima. Biodegradabilni polimeri. Jestiva ambalaža. Razvoj novih ambalažnih materijala. Metode analize ambalažnih materijala. Metode pakiranja hrane: aseptično pakiranje, vakuumsko pakiranje, pakiranje u modificiranoj atmosferi, aktivna i inteligentna ambalaža, ambalaža za mikrovalne pećnice (susceptori). Interakcija hrana-ambalaža (korozija, migracija, propusnost na plinove i vodenu paru). Rukovanje i trasport. Zakonska regulativa (RH,EU) materijala koji dolaze u dodir s hranom. Ambalaža i okoliš (ambalažni otpad). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8. Praćenje rada | Pohađanje | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| studenata | nastave | | | | | | | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit (rasprava) | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | VUJKOVIĆ I., GALIĆ K., VEREŠ M., Ambalaža za pakiranje namirnica, Sveučilišni udžbenik, TECTUS, Zagreb 2007. | 8 | |
| | ROBERTSON, G. L. Food Packaging – Principles and Practice, Marcel Dekker, Inc., New York 2013. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Dong Sun Lee, Kit L. Yam, L. Piergiovanni, Food Packaging Science and Technology, 2008, CRC Press.<br>• STEELE R. (ur) Understanding and measuring the shelf-life of food, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge 2004<br>• AHVENAINEN R. (ur.) Novel food packaging techniques, Woodhead Publishing Limited, Boca Raton, 2003. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Dubravka Škevin<br>prof. dr. sc. Duška Ćurić<br>prof. dr. sc. Branka Levaj<br>prof. dr. sc. Helga Medić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrambeni aditivi** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165615 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Omogućiti studentu da kritički sagleda status pojedinog prehrambenih aditiva s obzirom na nove znanstvene spoznaje | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije | - | | |

<table>
<tr><td>potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• vrednovati temeljne kriterije za primjenu prehrambenih aditiva<br>• planirati primjenu prehrambenih aditiva u različitim granama prehrambene industrije<br>• procijeniti utjecaj pojedinih prehrambenih aditiva na zdravlje na temelju najnovijih znanstvenih spoznaja<br>• preispitati različite pristupe pojedinih zemalja u kreiranju zakonske regulative za prehrambene aditive</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Aditivi i njihova podjela prema namjeni i porijeklu. Procjena sigurnosti aditiva i dozvoljeni dnevni unos. Utjecaj fizikalno-kemijskih čimbenika na funkcionalnost i stabilnost aditiva. Prednosti i rizici u primjeni aditiva. Zakonska regulativa o uporabi i deklariranju aditiva. Aditivi specifični za pojedine prehrambene proizvode (pekarske, mesne, riblje, uljarske, proizvode na osnovi voća i povrća i dr.). Mehanizmi djelovanja specifičnih aditiva. Intoleracija na aditive. Znanstveno potvrđene spoznaje o utjecaju pojedinih aditiva na zdravlje. Razlike u pristupu pojedinih zemalja u stavljanju aditiva na listu dozvoljenih (USA, Kanada, EU, Australia)</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | (ukupno) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Branen, A.L., Davidson, P.M., Salminen, S. (1990) Food Aditives, Marcel Dekker,Inc. NewYork. | 0 | Na Merlinu |
| | Belitz, H.-D. Grosch, W., Schieberle, P. (2004) Food Chemistry, 3. izd., Springer-Verlag, Berlin. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Draženka Komes<br>prof. dr. sc. Duška Ćurić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrambena vlakna kao funkcionalni sastojci hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165616 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DADA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je stjecanje novih znanja i razvoj kritičkog promšljanja o vrstama, proizvodnji i funkcionalnim aspektima prehrambenih vlakana, potrebnih za unaprjeđenje postupaka proizvodnje, iznalaženje novih izvora prehrambenih vlakana te razvoj novih formulacija prehrambenih proizvoda obogaćenih prehrambenim vlaknima. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji |

| | |
|---|---|
| | prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • kritički analizirati i evaluirati primjenu pojedinih prehrambenih vlakana u prevenciji i liječenju određenih bolesti<br>• varorizirati integraciju nusproizvoda prehrambene industrje, kao izvora prehrambenih vlakana, u formulacije novih prehrambenih proizvoda<br>• preporučiti nove postupke izdvajanja prehrambenih vlakana ovisno o vrsti sirovine<br>• osmisliti i argumentirati razvoj novih prehrambenih proizvoda povećanog udjela prehrambenih vlakana |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Povijest uporabe prehrambenih vlakana u prehrani. Funkcionalna svojstva prehrambenih vlakana. Podjela prehrambenih vlakana (prema izvoru, strukturi, topljivosti). Polisaharidna vlakna- celuloza, pektin, inulin, β-glukani rezistentni škrob. Biljni hidrokoloidi – biljne izlučevine, izlučevine algi, gume sjemenki. Egzopolisaharidi. Metabolizam ugljikohidrata i utjecaj prehrane bogate vlaknima i fitatima na zdravlje. Najnovija dostignuća u proizvodnji prehrambenih vlakana. Primjena prehrambenih vlakana kao funkcionalnih sastojaka za proizvodnju hrane i suplemenata. Zakonska regulativa, zdravstvene tvrdnje i deklariranje prehrambenih vlakana. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Anderson, J.W., Baird, P., Davis, R.H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., Waters, V., Williams, C.L. (2009) Health benefits of dietary fiber. Nutr. Rev. 67(4), 188–205. | 0 | DA |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Stephen, A.M., Champ, M.M.J., Cloran, S.J., Fleith, M., van Lieshout, L, Mejborn, H, Burley, VJ. (2017) Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. Nutr Res. Rev. 30(2), 149-190. | 0 | DA |
| | Gullon, P., Gonzales-Munoz, M.J., Parajo, J.C. (2011) Manufacture and prebiotic potential of oligosaccharides derived from industrial solid waste. Biores. Technol., 102, 6112-6119. | 0 | DA |
| | Kpthari, D, Patel, S., Goyal, A. (2014) Therapeutic spectrum of nondigestible oligosaccharides: overview of current state and prospect. J. Food Sci. 79(8), 491-498. | 0 | DA |
| | McRorie, W.J. (2015) Evidence-based approach to fiber supplemets and clinically meaningful health benefits, part I and part II. Clin. Nutr. 50(2), 82-97. | 0 | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | • Hong, Y., Zi-jun, W., Juan, X., Ying-jie, D., Fang, M. (2012) Development of the dietary fiber functional food and studies on its toxicological and physiologic properties. Food Chem. Toxicol., 50, 3367-3374.<br>• Slavin, J. (2015) Fiber and prebiotics. Mechanisms and health benefits. Nutrients. 5, 1417-1435. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Rajka Božanić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologija fermentiranih mliječnih napitaka, sireva i sirutkinih proteina** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165617 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stjecanje znanja o primjenama novijih tehnologija u mljekarstvu te povećanju nutritivne i zdravstvene vrijednosti mliječnih proizvoda. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno- | | |

| | |
|---|---|
| | procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Analizirati mogućnosti povećanja nutritivne vrijednosti fermentiranih mlijeka<br>• Definirati ulogu novijih tehnologija u unapređenju proizvodnje sireva<br>• Prepoznati mogućnosti alternativnog iskorištenja sirutke<br>• Objasniti važnost i ulogu proteina sirutke te potencijal njihove primjene |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Unapređenje tehnologije proizvodnje fermentiranih mliječnih proizvoda. Vrste i oblici mljekarskih kultura. Terapijska svojstva biofermentiranih mlijeka. Uloga dodataka u mlijeko za fermentaciju. Nutritivna i zdravstvena vrijednost funkcionalnih fermentiranih mliječnih proizvoda. Fermentacija kozjeg mlijeka. Mogućnosti korištenja novijih tehnologija u obradi mlijeka za sireve. Uloga novih sirišnih preparata, tradicionalnih i probiotičkih mikrobnih kultura i drugih funkcionalnih dodataka u proizvodnji sireva. Primjena kontinuiranih linija u proizvodnji pojedinih vrsta sireva. Prednosti primjene alternativnih, netermalnih metoda obrade i prerade sirutke u proizvodnji funkcionalnih sirutkinih proizvoda. Funkcionalna i biološka vrijednost proteina sirutke, metode izolacije i mogućnosti primjene. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Lj. Tratnik, R. Božanić (2012) Mlijeko i mliječni proizvodi. (Z. Bašić ured.) Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb. | 5 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | D. Samaržija (2015) Fermentitana mlijeka. (V. Volarić ured.) Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb | 12 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Branka Levaj<br>prof. dr. sc. Verica Dragović-Uzelac | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologije u preradi voća i povrća** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165618 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je upoznavanje studenata s najnovijim znanstvenim istraživanjima vezano za unaprjeđenje tehnologije prerade voća i povrća bilo da je riječ o uvođenju novih procesa, obogaćivanju proizvoda biološki vrijednim sastojcima, korištenju novih ambalažnih materijala ili nekom drugom mogućem unaprijeđenju postojećih proizvoda od voća i povrća. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• kritički prosuditi prednosti i mane pojedinih tehnoloških postupaka u preradi voća i povrća i gotovih proizvoda<br>• procjeniti važnost nekih svojstava i biološku vrijednost pojedine vrste i/ili sorte voća i povrća za preradu u određene proizvode ili obogaćivanje postojećih proizvoda<br>• kritički prosuditi znanstvene rezultate vezano za primjenu novih tehnoloških postupaka ili drugih potencijalnih inovacija u preradi voća i povrća uključivši i minimalno procesiranje voća i povrća</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Obrađivati će se mogućnosti prerade voća i povrća primjenom novih tehnoloških postupaka i/ili uz obogaćivanje proizvoda visokovrijednim sastojcima tijekom proizvodnje. Pri tome će se dati sažeti pregled općenito proizvoda od voća i povrća i uobičajenih tehnoloških postupaka te primjena novih tehnoloških postupaka kao što je npr. visoki tlak, pulsirajuće električno polje, mikrovalovi, ultravioletno svjetlo s konkretnim primjerima dobivenih rezultata njihove primjene u preradi voća i povrća. Također, dat će se pregled visokovrijednih sastojaka tj. biološki aktivnih spojeva koji se nalaze u voću i povrću (fitokemikalije) kao i sirovine koje su posebno bogate pojedinim fitokemikalijama. Posebno će se obraditi i proizvodnja minimalno procesiranog voća i povrća tzv. “like fresh” i “ready to eat” proizvoda. Obzirom na specifičnost proizvoda važnu ulogu u njegovu dobivanju ima u velikoj mjeri kvaliteta same sirovine ali i postupci koji se primjenjuju u njezinoj obradi, sredstava za sprječavanje posmeđivanja i sanitaciju kao i prirodni konzervansi te vrsta ambalaže i sastav atmosfere u pakovanjima. Vezano za gore navedene parametare provode se brojna znanstvena istraživanja kako bi se prevladao problem nestabilnosti minimalno procesiranog voća i povrća te će se dati njihov pregled.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• rješavati zadane slučajeve<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Lovrić, T., Piližota, V. (1994) Konzerviranje i prerada voća i povrća, Globus, Zagreb od 1. do 187. stranice</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Lamikanra Olusola (2002) Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Science, Technology, and Market, urednik Lamikanra Olusola, izdavač CRC Press</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">Odgovarajuće znanstvene publikacije, poglavlja u knjizi, revijalni i originalni znanstveni</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | radovi |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Duška Ćurić<br>doc.dr.sc.Dubravka Novotni | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologije u preradi žitarica** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165619 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | 1.<br>10% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Integrirati najnovije spoznaje iz područja proizvodnje i kvalitete proizvoda iz žitarica s ciljem kritičkog promišljanja i vrednovanja korištenih tehnologija i proizvoda, te kreiranja i implementiranja novih procesa i metoda u proizvodnji, sukladno potrebama potrošača, održivog razvoja i zaštite okoliša |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama u području suvremenih procesa proizvodnje i kontrole kvalitete i sigurnosti hrane na bazi žitarica.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.05. Prehrambena tehnologija i 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Demonstrirati sustavno razumijevanje utjecaja uvjeta procesuiranja, sirovina i dodataka na svojstva proizvoda iz žitarica (kvalitetu i prehrambenu vrijednost)<br>• Kritički analizirati i vrednovati suvremene postupke prerade i proizvode<br>• Znanstveno promišljati, kreirati i implementirati vlastite ideje u poboljšanju postojećih rješenja<br>• Komunicirati s kolegama i širom znanstvenom zajednicom o mogućnostima primjene |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">novih tehnologija i razvoja novih proizvoda</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Značaj makro i mikro nutrijenata žitarica u proizvodnji i prehrani. Suvremeni postupci proizvodnje i vrste proizvoda. Utjecaj sirovina i tehnoloških procesa na kvalitetu proizvoda. Utjecaj smrzavanja na kakvoću proizvoda. Proizvodnja tosta, dvopeka i ravnog kruha. Proizvodnja svježe punjene tjestenine. Proizvodnja «nove» hrane postupcima frakcioniranja zrna. Proizvodnja obogaćenih proizvoda. Primjena vakuum pečenja u proizvodnji pekarskih proizvoda. Razvoj novih proizvoda produljene trajnosti i svježine (smrzavanje, dopečenje, vakuum hlađenje, MAP, hladni lanac).Kvaliteta i sigurnost proizvoda. Trendovi razvoja.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">2 ECTS-a seminar i 1 ECTS usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Technology of functional cereal products (2008), Edited by Bruce R. Hamaker, Published by Woodhead Publishing Limited Abington Hall, Abington Cambridge CB1 6AH, England</td><td colspan="2">0</td><td>E-book, pdf format</td></tr>
<tr><td colspan="6">L. Zheng, D-W Sun (2005) Innovations in Food Refrigeration. In: Emerging Technologies for Food Processing, Elsevier Academic Press, London, UK</td><td colspan="2">0</td><td>E-book, pdf format</td></tr>
<tr><td colspan="6">Nonthermal Processing Technologies for Food (2011), Editors: H. Q. Zhang , G. V. Barbosa-Cánovas , V. M. B. Balasubramaniam , C. P. Dunne , D. F. Farkas, J. T.C. Yuan. Published by Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd, West Susse, UK</td><td colspan="2">0</td><td>E-book, pdf format</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">• Wheat and rice in disease prevention and health benefits, risks and mechanisms of whole grains in health promotion (2014) Edited by RR Watson, M and E Zuckerman,VR Preedy, S Zibadi, Academic Press is an imprint of Elsevier 32 Jamestown Road, London NW1 7BY, UK (E-Book, pdf format)<br>• The science of bakery products (2007) Edited by WP Edwards, Published by The Royal Society of Chemistry,Thomas Graham House, Science Park, Milton Road,Cambridge CB4 0WF (E-Book, pdf format)</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | doc. dr. sc. Dubravka Novotni<br>prof. dr. sc. Duška Ćurić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologija bezglutenskih proizvoda** | 1.9. Bodovna vrijednost | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (broj bodova po ECTS sustavu) | |
| 1.3. Šifra predmeta | 165620 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • kritički prosuditi rezultate znanstvenih istraživanja iz područja tehnologije bezglutenskih proizvoda<br>• valorizirati utjecaj novih sastojaka na kvalitetu bezglutenskih proizvoda<br>• preporučiti primjenu novih tehnologija u razvoju bezglutenskih proizvoda<br>• kritički prosuditi dostupna rješenja problema u proizvodnji i skladištenju bezglutenskih proizvoda | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Definicija i uzroci nastajanja celijakije. Izvori glutena u hrani. Sirovine (tradicionalne i nove) za proizvode bez glutena. Principi razvoja bezglutenskih proizvoda. Dostignuća u proizvodnji bezglutenskog kruha, tjestenine, keksa i kolača (recepture i uvjeti procesa). Način označavanja. Uvjeti čuvanja i pakiranja. | | |

<table>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Gluten-free cereal products and beverages (2008) Ured. E. K. Arendt i F. Dal Bello. SAD: Academic Press.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>izv. prof. dr. sc. Sanja Vidaček Filipec</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Tehnologije u preradi ribe i školjki</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1.3. Šifra predmeta</td><td>165621</td><td>1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)</td><td>10 + 0 + 10</td></tr>
<tr><td>1.4. Studijski program</td><td>Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam</td><td>1.11. Očekivani broj studenata na predmetu</td><td>Broj studenata</td></tr>
<tr><td>1.5. Status (vrsta) predmeta</td><td>izborni</td><td>1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)</td><td>Razina e-učenja<br>On-line%</td></tr>
<tr><td>1.6. Mjesto izvođenja</td><td>Prostori PBF-a</td><td>1.13. Jezik izvođenja</td><td>hrvatski</td></tr>
<tr><td>1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi</td><td>prva/druga</td><td>1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku</td><td>DA</td></tr>
<tr><th colspan="4">2. OPIS PREDMETA</th></tr>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="3">Cilj predmeta je upoznati studenta s trendovima i izazovima u preradi ribe i školjaka te omogućiti da samostalno analizira i odabere optimalne postupke prerade i kontrole kvalitete.</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="3">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• Analizirati prednosti i mane upotrebe različitih vrsta i karakteristika sirovina u proizvodnji pojedinih tipova proizvoda<br>• Usporediti načine tehnoloških postupaka prerade ribe i školjaka<br>• Predložiti idejno rješenje prerade ribe u smrznuti / dimljeni proizvod<br>• Analizirati uzroke i mehanizme kvarenja proizvoda, predvidjeti postupke kojima se može spriječiti kvarenje te predložiti metode za kontrolu kvalitete</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">• Trendovi u tehnologiji i prometu ribe i školjaka u Hrvatskoj i svijetu<br>• Specifičnosti u tehnologiji pojedinih proizvoda ribarstva: slana, dimljena i zamrznuta riba<br>• Kvarenje proizvoda ribarstva i brze metode za kontrolu kvalitete</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili</td><td colspan="6">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| na drugi način) | | | **ostalih medija** |
| | Trends in Fish Processing Technologies. 2017. Ur. D. Borda, P. Raspor i A.I. Nicolau. CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL | 0 | |
| | S. Vidaček. 2013.Tehnologija ribe. Interna skripta PBF. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | Regulating Safety of Traditional and Ethnic Foods (2016), Academic Press, New York, USA | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Helga Medić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologija mesa** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165622 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem | | |

<table>
<tr><td></td><td>znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• vrednovati sastav mesa i funkcionalna svojstva pojedinih komponenti<br>• osmisliti različite vrste proizvoda od mesa primjenom odgovarajućih postupaka konzerviranja i tehnološkog procesa proizvodnje<br>• kritički analizirati prednosti i nedostatke novih tehnika procesiranja<br>• argumentirati i raspravljati o proizvodima od mesa poboljšanog sastava i kvalitete</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Građa mišićja i karakteristike mesa. Biokemijske osnove teksture mesa. Boja i aroma mesa. Strategije za produženje trajnosti mesa i proizvoda. Funkcionalne osobine mišićnih proteina u proizvodima od mesa. Specifičnosti i problematika u proizvodnji obarenih, polutrajnih i trajnih te sušenih i dimljenih proizvoda od mesa. Sigurnost i kvaliteta mesnih proizvoda uz primjenu novih netoplinskih i toplinskih tehnika procesiranja. Razvoj novih proizvoda.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td>Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td>-</td></tr>
</table>

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Mara Banović<br>prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologija vina** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165623 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | nutricionizam | | |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Procijeniti stupanj kvalitete grožđa kao sirovine za proizvodnju vina određene kategorije.<br>• Izabratii uvjete i tehnološke postupke značajne za proizvodnju i čuvanje vina.<br>• Ocijeniti utjecaj pojedinih čimbenika značajnih za odvijanje kemijskih i biokemijskih transformacija te prepoznati njihovo podrijetlo i utjecaj na nivo kvalitete vina.<br>• Prosuditi potrebu i značaj uvođenja novih tehnoloških procesa i njihov utjecaj na kvalitetu vina. | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Fizikalno-kemijski i biokemijski mehanizmi tijekom dozrijevanja grožđa i čimbenici koji utječu na njih. Suvremeni trendovi u proizvodnji, dozrijevanju i čuvanju crnih, bijelih i ružičastih vina. Uvjeti tijekom pojedinih faza proizvodnje vina: prerada grožđa, alkoholna i malolaktičke fermentacije, postfermentativni postupci (bistrenje, stabilizacija, dozrijevanje, starenje, čuvanja....), kemijski i biokemijski mehanizmi tijekom pojedine faze te njihov utjecaj na fizikalno-kemijsku i senzorsku kvalitetu vina. Mogućnosti primjene suvremenih postupaka u proizvodnji vina (membranski procesi, UV-zračenja, visoki hidrostatski tlaka, pulsirajuće električno polje i sl.). | | |
| 2.6. Vrste izvođenja | ☒ predavanja | ☐ samostalni zadaci | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nastave: | ☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | | | ☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | | | | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B., Lonvaud, A. (2006) Handbook of enology: The microbiology of Wine and Vinifications Volume 1, John Wiley & Sons,Chichester, England. | 0 | |
| | Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. (2006) Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Tretmants, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England. | 0 | |
| | Jackson, R.S. (2014) Wine science – principles and application. 4. izd., Academic Press,San Diego, USA. | 0 | |
| | Moreno-Arribas, M.V., Polo, M.C. (2009) Wine chemistry and biochemistry, Springer, New York, USA. | 0 | |
| | Hornsey, I. (2007) The chemistry and biology of winemaking. The royal society of chemistry, Cambrige, UK. | 0 | |
| | Grainger, K. (2009) Wine quality: Tasting and selection, John Wiley & Sons, Chichester, UK. | 0 | |
| | Jackson, R.S. (2009) Wine tasting: A professional handbook, Academic Press, London UK. | 0 | |
| | Fugelsang, K.C., Edwards, C.G.(2007) Wine Microbiology: Practical Applications and Procedures, Springer, New York, USA. | 0 | |
| | Carrascosa, A.V., Muñoz, R., González, R. (2011) Molecular wine microbiology. Academic Press. London Burlington, San Diego. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | - |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Dubravka Škevin | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Kemija i tehnologija lipida** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165625 | 1.10. Broj sati u semestru | 10 + 0 + 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (P+V+S+e-učenje) | |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | Engleski jezik |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Omogućiti studentu procjenu novih trendova u tehnologiji ulja i masti s aspekta novih sirovina, novih procesa proizvodnje i novih proizvoda | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • ocijeniti utjecaj novog tehnološkog procesa na kvalitetu proizvedenog ulja/masti<br>• preporučiti korištenje nusproizvoda u tehnologiji ulja i masti kao sirovine za razvoj i proizvodnju novih proizvoda u prehrambenoj i prerađivačkoj industriji<br>• vrednovati nutritivna svojstva ulja i masti<br>• planirati primjenu kombiniranih procesa u proizvodnji modificiranih masti | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Novi procesi u tehnologiji lipida i utjecaj na asortiman i kvalitetu proizvoda:, proizvodnja modificiranih masti sa smanjenim udjelom ili bez trans masnih kiselina kombiniranim procesima (hidrogenacija – interesterifikacija – frakcioniranje). Nusproizvodi u industriji ulja i njihova primjena: sapunica – masne kiseline – površinski aktivne tvari, lecitin – fosfolipidi, destilat deodorizacije - tokoferol. Otpadni materijali u tehnologiji ulja i masti i utjecaj na okoliš: zemlja za bijeljenje, otpadna voda. Paralelna proizvodnja ulja i masti te proteinski bogatih proizvoda. Nutritivna i biološka svojstva lipida. Usporedba lipida biljnog i životinjskog podrijetla, masne kiseline (esencijalne, trans, omega 3,6,9), antioksidansi, | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | vitamini. Primjena ulja i masti u neprehrambene svrhe. | | | | | | | | |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | | | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | | | 2.7. Komentari: | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Shahidi, F. (2005) Bailey's industrial oil and fat products, 6th ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, SAD. | 6 | |
| | O'Brien, R.D., Farr, W., Wan, P.J. (2000) Introduction to Fats and Oils Technology, 2nd ed., AOCS Press, Champaign, SAD. | 0 | |
| | Bokisch, M. (1998) Fats and Oils Handbook, AOCS Press, Champaign, SAD | 0 | |
| | Gunstone,F.D.,Harwood, J.L., Padley, F.B. (1986) The Lipid Handbook, Chapman and Hall, London, UK | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Draženka Komes | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Tehnologija ugljikohidrata i konditorskih proizvoda** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165626 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DADA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je stjecanje novih znanja i razvoj kritičkog promišljanja o funkcionalnom potencijalu, proizvodnji i primjeni ugljikohidratnih i drugih sladila u proizvodnji prehrambenih proizvoda, kao i o novim postupcima u proizvodnji kakaovih i bombonskih proizvoda i tendencijama na području funkcionalnih konditorskih proizvoda. Stečena znanja i vještine kritičke analize i vrednovanja omogućit će uvođenje novih i unaprjeđenje postojećih tehnoloških postupaka i formulacija konditorskih proizvoda. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Argumentirati primjenu ugljikohidratnih sladila u prehrambenoj industriji<br>• Valorizirati utjecaj tehnološkog procesa i kakvoće sirovina na kakvoću kakaovih i bombonskih proizvoda<br>• Preporučiti primjenu novih postupaka u proizvodnji pojedinih konditorskih proizvoda<br>• Kritički analizirati i evaluirati primjenu nusproizvoda prehrambene industrije u proizvodnji funkcionalnih konditorskih proizvoda | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Značaj ugljikohidratnih i drugih sladila u prehrani i industrijskoj proizvodnji. Novi procesi u proizvodnji ugljikohidratnih sladila. Funkcionalni potencijal ugljikohidratnih i drugih sladila i njihova primjena u proizvodnji funkcionalnih prehrambenih proizvoda. Nusproizvodi u tehnologiji ugljikohidrata i njihova primjena u razvoju i proizvodnji novih prehrambenih i neprehrambenih proizvoda.Novi postupci u proizvodnji kakaovih i bombonskih proizvoda i njihov utjecaj na kakvoću proizvoda: alternativne vrste mlinova, optimizacija veličine čestica sirovina za izradu čokoladne mase, uređaji za razvoj arome kakaovih proizvoda, primjena ultrazvuka i ekstruzije, primjena „zelene“ generacije postupka temperiranja te proizvodnja bombona primjenom sustava za kuhanje pri nižim temperaturama, bez šećera i s dodatkom prirodnih koncentrata voća i aroma. Bioaktivni potencijal kakaovih i bombonskih proizvoda (antioksidansi, alkaloidi, vitamini, mineralne tvari). Najnovije tendencije u razvoju formulacija funkcionalnih konditorskih proizvoda (sladila i zamjene za masti, punila, prehrambena vlakna, bioaktivni sastojci, primjena mikroinkapsuliranih funkcionalnih sustava). Primjena nusproizvoda prehrambene industrije za povećanje nutritivne i bioaktivne kakvoće kakaovih i bombonskih proizvoda. | | |
| 2.6. Vrste izvođenja | ☒ predavanja | ☐ samostalni zadaci | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nastave: | ☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | | | ☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | | | | | |
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | | |

| | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | Afaokwa, E. O. (2010) Chocolate science and technology, John Willey and Sons Ltd. Publication, Chicester, UK. | 0 | NE |
| | Beckett, S. T. (2008) The science of chocolate, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. | 0 | NE |
| | Edwards, W. P. (2000) The science of sugar confectionary, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. | 0 | NE |
| | Mitchell, H. (2006) Sweeteners and sugar alternatives in food technology, Blackwell Publishing, Oxford, UK. | 0 | DA |
| | Van der Poel, P. W., Schiwartz, H. (1998): Sugar Technology, Beet and Cane Sugar Manufacture, Verlag, Dr. Albert Bartens KG, Berlin, Germany. | 0 | NE |
| 2.12. Dopunska literatura | • Stortz, T. A., Marangoni, A. G. (2011) Heat resistant chocolate, Trends in Food Science & Technology, 21, 201-214.<br>• Konar, N. Toker, O.S., Oba, S., Sagdic, O. (2016) Improving functionality of chocolate: A review on probiotic, prebiotic, and/or synbiotic characteristics. Trends Food Sci. Technol. 49, 35-44. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Duška Ćurić<br>prof. dr. sc. Branka Levaj<br>prof. dr. sc. Mara Banović<br>prof. dr. sc. Rajka Božanić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Ekološka proizvodnja hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165627 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) | izborni | 1.12. Razina primjene e- | 1. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| predmeta | | učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | 10% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |

**2. OPIS PREDMETA**

| | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Integrirati postojeće spoznaje iz područja proizvodnje i kvalitete ekološki proizvedene hrane s ciljem kritičkog promišljanja i vrednovanja postojećih tehnologija i proizvoda, te kreiranja i implementiranja novih procesa i metoda u proizvodnji, sukladno potrebama potrošača, održivog razvoja i zaštite okoliša |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama u znanstvenom polju prehrambena tehnologija, granama prehrambeno-procesnog inženjerstva i kontrole kvalitete i sigurnosti ekološki proizvedene hrane.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.05. Prehrambena tehnologija i 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Integrirati postojeće spoznaje iz područja ekološke proizvodnje i kontrole hrane<br>• Kritički analizirati i vrednovati postupke uzgoja, prerade i kontrole<br>• Znanstveno promišljati, kreirati i implementirati suvremene spoznaje i vlastite ideje u proizvodnju i kontrolu<br>• Komunicirati s kolegama i širom znanstvenom zajednicom o kakvoći ekološke hrane i mogućnostima razvoja novih proizvoda |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Zakonska regulativa u proizvodnji i preradi ekološke hrane. Prehrambena vrijednost ekološki proizvedene hrane. Principi proizvodnje i kontrole- izbor sorte / pasmine, kontrola bolesti i štetnika, uvjeti uzgoja, uvjeti skladištenja, načini prerade, pakiranja i prezentiranja. Ekološka proizvodnja pekarskih i brašneno-konditorskih proizvoda, voćnih sokova i vina. Ekološka proizvodnja mesa, mlijeka i mliječnih proizvoda. Označavanje ekoloških proizvoda. Uvjeti stavljanja na tržište. Mogućnosti unaprjeđenja ekološke proizvodnje hrane. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8. Praćenje rada studenata | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | 2 ECTS-a seminarski rad i 1 ECTS usmeni ispit | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Kristiansen, P., Taji, A., Reganold, J. (2006): Organic Agriculture, A Global Perspective, CSIRO Publishing, Australia, CABI Publishing, Wallingford, UK | 0 | E-book, pdf format |
| | S.Wright (2013): Handbook of Organic Food Processing and Production, Second Edition (S.Wright, Ed), CRC Press, New York | 0 | E-book, pdf format |
| | J.Cooper, U.Niggli, C.Leifert (2007) Handbook of organic food safety and quality,Published by Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington, Cambridge CB21 6AH, England | 0 | E-book, pdf format |
| 2.12. Dopunska literatura | 1. S. Lockie, K. Lyons, G. Lawrence and D. Halpin (2006), Going Organic, Mobilizing networks for environmentally responsible food production, CAB1 Head Office , Nosworthy Way , Wallingford , Oxfordshire OX 10 8DE, UK<br>2. Zakonski propisi iz područja ekološke proizvodnje hrane u RH i EU<br>http://www.nn.hr ;<br>http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_en | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Verica Dragović Uzelac<br>prof. dr. sc. Draženka Komes<br>prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prirodni izvori fitokemikalija u prehrani** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165628 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta su: (i) upoznati studente sa prirodnim izvorima različitih skupina fitokemikalija te njihvom molekulskom strukturom, sinergijskim djelovanjem, stabilnosti tijekom prerade i skladištenja; (ii) važnosti fitokemikalija u svakodnevnoj prehrani te u prevenciji i sprječavanju različitih oboljenja (npr. opstipacije, kardiovaskularnih oboljenja, visokog krvnog tlaka) uz definiranje preporučenih dnevnih doza | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |

<table>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• Razlikovati vrste namirnica s obzirom na zastupljenost fitonutrijenata te definirati udjele u najznačajnijim prirodnim izvorima<br>• Definirati osnovne mehanizme potencijalnog pozitivnog djelovanje fitonutrijenata na zdravlje ljudi, navesti prirodne izvore te preporučene dnevne unose<br>• Argumentirati sinergijsko djelovanje fitonutrijenata te navesti primjere namirnica koje je preporučljivo kombinirati za postizanje sinergijskog djelovanja.<br>• Definirati važnost i ulogu prirodnih izvora fitonutrijenata u svakodnevnoj prehrani te naročito u prevenciji i sprječavanju različitih oboljenja (osteoporoza, kardiovaskularna oboljenja, opstipacija itd.)</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Prirodni izvori fitonutrijenata na bazi različitih biljnih sirovina (voća, povrća, žitarica, vina, začinskog bilja, kakaovih proizvoda, čajeva, kave). Podjela fitonutrijenata i stabilnost tijekom prerade (utjecaj temperature, kisika, svijetlosti i sl.) i skladištenja proizvoda. Sinergijski utjecaji fitonutrijenata. Potencijalni učinci fitonutrijenata u zaštiti zdravlja ljudi te definiranje osnovnih mehanizama djelovanja. Važnost fitonutrijenata u svakodnevnoj prehrani te u prevenciji i sprječavanju različitih oboljenja. Primjeri preventivnih i terapijskih djelovanja fitonutrijenata iz prirodnih izvora na zravstvene probleme npr. opstipacije, kardiovaskularnih oboljenja, visokog krvnog tlaka i sl.). Preporučeni dnevni unosi fitonutrijenata.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti ispit | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Tiwari, Nigel P. Brunton, Charles S. Brennan (2013) Handbook of Plant Food Phytochemicals: Sources, Stability and Extraction, John Wiley & Sons, Ltd. | | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ksenija Durgo | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mehanizam djelovanja biološki aktivnih tvari u staničnoj kulturi** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165629 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | 5 |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | 1.<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | 1) Poznavati dostupne tehnike kojima se može utvrditi biološka aktivnost spoja ili smjese spojeva te uvijeti u kojima se ispoljava antioksidacijski ili prooksidacijski potencijal istraživanih spojeva; 2) Spoznati važnost membranskih transportnih proteina i ulogu metaboličkih puteva u aktivaciji biološki aktivnih tvari ; 3) Znati objasniti koja je uloga prijelaznih metala u stanici i njihovo djelovanje na biološki aktivne tvari kao i odrediti učinak biološki aktivnih tvari na biokemijske puteve primjenom stanica u kulturi; 4) Analizirati rezultate istraživanja dobivenim na određenim staničnim sustavima te zaključiti da li biološki aktivne tvari djeluju kao ksenobiotici i pro-ksenobiotici koji mogu izazvati oštećenja staničnih makromolekula i povećani nastanak slobodnih kisikovih skupina; 5) definirati parametre okoliša koje je moguće varirati ukoliko se za istraživanje biološkog učinka kao modeli koriste stnične kulture | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje | | |

<table>
<tr><td>programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• Prepoznati strukture osnovnih skupina fitokemikalija<br>• Objasniti uzroke različitog djelovanja fitokemikalija u ovisnosti o test sustavu koji se koristi<br>• Objasniti mehanizme djelovanja osnovnih skupina fitokemikalija na osnovu rezultata dobivenih korištenjem različitih in vitro sustava<br>• Kritički evaluirati opravdanost korištenja biljaka i biljnih produkata kao lijekova</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Studenti će naučiti kako u kratkom vremenu na velikom broju stanica doći do informacija da li neki biološki aktivni spoj (kao i smjesa spojeva) imaju antioksidacijski ili pak, prooksidacijski učinak te u kojim se uvjetima javlja jedan ili drugi učinak te koja je važnost membranskih transportnih proteina te eksprimiranih metaboličkih puteva. Znati će definirati ulogu prijelaznih metala u stanici i njihovo djelovanje na biološki aktivne tvari kao i kako odrediti učinak biološki aktivnih tvari na biokemijske puteve primjenom stanica u kulturi. Analizom rezultata istraživanja na određenim staničnim sustavima, naučiti će da biološki aktivne tvari, unatoč pozitivnom kontekstu u kojem se spominju, vrlo često djeluju kao ksenobiotici i pro-ksenobiotici koji mogu izazvati oštećenja staničnih makromolekula i povećani nastanak slobodnih kisikovih skupina u ovisnosti o parametrima okoliša koje je moguće varirati ukoliko se kao modeli koriste stnične kulture.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>NE</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>DA</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td>NE</td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• sudjelovati na predavanjima i seminarima<br>• položiti završni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Herbal medicine, biomolecular and clinicl aspects (2011). I.F.F. Benzie and S. Wachtel-Galor (eds.). CRC Press | | U obliku pdf dokumenta |
| | A small dose of toxicology (2012). Steven G. Gilbert, HWP. | | U obliku pdf dokumenta |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | dr. sc. Selma Cvijetić Avdagić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrambena epidemiologija** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165630 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | Izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | 2.<br>10% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj ovog predmeta je upoznati vrste i metode epidemioloških istraživanja, naučiti primijeniti mjere učestalosti i povezanosti u znanstvenim istraživanjima te upoznati osobitosti epidemioloških istraživanja vezanih za prehranu. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje | | |

| | |
|---|---|
| | znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Poznavanje te oblikovanje i provođenje pojedinih vrsta epidemiološkog istraživanja (priprema istraživanja, regrutacija ispitanika, prikupljanje podataka o prehrani, analiza podataka)<br>• Računanje epidemioloških mjera (prevalencija, incidencija, relativni rizik i druge mjere povezanosti)<br>• Korištenje epidemioloških podataka o zaraznim i nezaraznim bolestima povezanih s prehranom iz dostupnih baza podataka (registri bolesti, ambulantne i bolničke prijave bolesti, znanstvena literatura) te određivanje/računanje povezanosti prehrane i pojedinih zaraznih i nezaraznih bolesti |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Epidemiološko istraživanje: svrha, značaj i metode. Vrste epidemioloških istraživanja, priprema i provođenje istraživanja, regrutacija ispitanika,metode prikupljanja podataka o prehrani. Analitičke metode u prehrambenoj epidemiologiji (Kvantifikacija opažanja, Mjere povezanosti, Primjena statističkih metoda), Prehrana i javno zdravstvo (Pretilost, Prehrana i bolesti, Prehrana u predškolske i školske djece, Javnozdravstvene mjere u prehrani) |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>**2.7. Komentari:** |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | DA | | Istraživanje | | NE | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | NE | Referat | | NE | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | NE | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | NE | Praktični rad | | NE | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | NE | Pismeni ispit | | NE | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• sudjelovati na predavanjima i seminarima<br>• položiti završni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Skripta pripremljena za modul | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | «Nutritional Epidemiology, Possibilities and Limitations» (http://europe.ilsi.org/file/Ilsiepid.pdf ) | - | |
| | Babuš V. Opća epidemiologija. Medicinska naklada, Zagreb, 2003. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Babuš V. Opća epidemiologija. Medicinska naklada, Zagreb, 2001.;<br>• «Epidemiologija nezaraznih bolesti», Medicinska naklada (u pripremi);<br>• Page R.M., Cole G.E., Timmreck T.T., Basic Epidemiological Methods and Biostatistics. Jones and Bartlett Publishers, London, 1995 | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Irena Colić Barić<br>doc. dr. sc. Ivana Rumbak | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Metode za procjenu kakvoće prehrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165631 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | NE |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Opisati i objasniti razloge zbog kojih je važno mjerenje unosa hrane i koje metode se koriste (kako i zašto) i kako se testiraju, da bi studenti navedene metode suvereno mogli koristiti u svom istraživačkom radu. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• klasificirati dijetetičke metode i kroz kritičko prosuđivanje izabrati metodu koja je najpouzdanija s obzirom na zadatak i cilj istraživanja<br>• integrirati znanje iz ovog područja i primijeniti ga istraživačkom radu<br>• razviti nove alate za mjerenje prehrane koji omogućavaju preciznija mjerenja unosa hranjivih tvari<br>• sintetizirati dobivene informacije potrebne za odabir pojedine metode i razviti nove ideje i rješenja</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Uvod u procjenu kakvoće prehrane; Prehrambeni standardi; Pristupi, razlozi i metode za mjerenje unosa hrane; Indeksi za procjenu kakvoće prehrane; Baze/tablice s kemijskim sastavom hrane i njihova primjena; Procjena kakvoće prehrane i prehrambenog statusa na nacionalnoj razini; Antropometrijske metode; Biokemijske metode u procjeni prehrambenog statusa.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati nastavi<br>• napisati i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Lee, R. D., Nieman, D.C. (2010). Nutritional Assessment. 5. Izd., The McGraw-Hill, Boston.</td><td>0</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="6">EFSA: Dietary reference values and dietary guidelines, 2010; http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/nda100326.htm?WT.mc_id=EFSAHL01&emt=</td><td></td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="6">EFSA: Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and minerals; http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out80_en.html</td><td>-</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="6">EFSA set European Dietary Reference Values for nutrient intakes; http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/nda100326</td><td>-</td><td>DA</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">Praćenje znanstvene literature koji se bavi novim metodama za mjerenje hrane/prehrane</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | dr. sc. Mauro Serafini | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Hrana, prehrana i zdravlje** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165632 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Razumjeti nove tehnike, mehanizme, kojima se povezuje npr. oksidativni stres i prehrana | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Identifying mechanism of body's defenses (redox, inflammation, immunity) and the link with diet;<br>• Recommending the use of specific foods to modulate oxidative and inflammatory | | |

| | |
|---|---|
| | stress;<br>• Recognize the role of single food items, phtiochemicals and supplements to prevent degenerative diseases;<br>• Understanding and recommending the use of specific biomarkers and experimental models in human intervention studies |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Internacionalna prehrana i hrana njihov utjecaj na zdravlje, fitokemikalije i zdravlje, antioksidanti i prevencija bolesti, fitoestrogeni, funkcionalna hrana i zdravlje, dodaci prehrani, mineralne tvari i zdravlje, a tijekom izrade seminarskog rada student će proširiti spoznaje s obzirom na osobni interes. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|---|
| | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti testove<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Znanstveni radovi | | |
| | L.K.Mahan, S.Escott-Stump (2004) Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 11 th ed., Elsevier. | 0 | DA |
| | American Dietetic Association, www.eatright.org | - | DA |
| | British Nutrition Foundation, www.nutrition.org.uk | - | DA |
| | World Health Organization, www.who.int | - | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | dr. sc. Mauro Serafini<br>prof. dr. sc. Irena Colić Barić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Održiva prehrana** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165633 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja | Razina e-učenja<br>On-line% |

<table>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td>predmeta on line (maks. 20%)</td><td></td></tr>
<tr><td>1.6. Mjesto izvođenja</td><td colspan="2">Prostori PBF-a</td><td>1.13. Jezik izvođenja</td><td>hrvatski</td></tr>
<tr><td>1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi</td><td colspan="2">prva/druga</td><td>1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="5">2. OPIS PREDMETA</td></tr>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="4">Razumjeti globalne procese koji se odnose na održivost po pitanju hrane i drugih sustava s njihovim mnogostrukim utjecajima na čovjeka i planetu Zemlju.</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="4">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="4">• Utvrđivanje obilježja održivog obrazac prehrane;<br>• Procjena ekoloških otisaka i razvoj održivog meni u prehrambenim studija procjena;<br>• Procjena otpada metabolizma hrane u čovjeka;<br>• Procjena pridržavanje održivih mediteranske navike (mediteranska score) u populacijskih studija.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="4">Koncept održive prehrane (Mediteranska, prehrana na osnovi hrane biljnog podrijetla itd). Pregledni prikaz markera koji se koriste za praćenje utjecaja prehrambenog lanca na okoliš (voda, ugljik, dušik i ekološki otisak). Uzroci i prevencija gubitaka hrane i otpada hrane bit će prikazan s obzirom na utjecaj na okoliš, gospodarstvo i zdravlje. Relevantnost hrane biološke raznolikosti u prehrani ljudi i na okoliš. Hrana kao model bioraznolikosti će biti ispitan. Piramida okoliša, njena primjena i povezanost sa zdravljem.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="2">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati nastavi<br>• napisati i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni i pismeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | International public Body such as FAO, WHO and OMS and from industry (BCFN).<br>Health indicators of sustainable agriculture, food and nutrition security.<br>http://www.who.int/hia/green_economy/indicators_food.pdf | - | DA |
| | FAO: Sistainable nutrition security.<br>http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agn/pdf/ME785-E.pdf | - | DA |
| | FAO: Dietary guidelines and sustainability.<br>http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/background/sustainable-dietary-guidelines/en/ | - | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | Kontinuirano praćenje publiciranih radova | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Jasminka Ilich-Ernst<br>prof. dr. sc. Irena Colić Barić<br>doc. dr. sc. Ivana Rumbak<br>doc. dr. sc. Irena Keser | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Utjecaj prehrane i tjelesne aktivnosti na udjel masnog, mišićnog i koštanog tkiva** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | Šifra predmeta | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Razumjeti interakcije i povezanosti izmedju kostanog, misicnog i masnog tkiva i utjecaj prehrane i tjelesne aktivnosti na tri tkiva. Sintezirati informacije sa mogucnosti prakticne | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">primjene i savjetovanja mogucih klijenata.</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="9">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• razumijeti biologiju kosti, misicnog i masnog tkiva<br>• integrirati znanja iz drugih područja i povezati ih s novo stečnim znanjem o utjecaju prehrane i tjelesne aktivnosti na zdravlje kosti, misicnog i masnog tkiva s obzirom da dob i spol<br>• razlikovati i objasniti povezanost restriktivne prehrane (npr. vegetarijanstvo), pojedinih hranjivih tvari i zdravlja kosti, misica i masnog tkiva<br>• prezentirati nove ideje unutar teme prehrana i zdravlje kosti, misica i masnog tkiva</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">1. Osnove prehrane i tjelesne aktivnosti u fiziologiji kostanog, misicnog i masnog tkiva<br>2. Prehrana, tjelesna aktivnost i zdravlje kosti, misica i masnog tkiva: a) Uzrast i rast (djeca i adolescenti; odrasle osobe, zdrave starije osobe); b) Utjecaj vegetarijanske prehrane; c) Utjecaj određenih makornutrijenata, d) Utjecaj određenih mikronutrijenata; e) Utjecaj načina života;<br>3. Razumijevanje i interperatcija mineralne gustoće kosti (BMD) i što podrazumijeva zdravu kost, a što rizik od frakture;<br>4. Sekundarna osteoporoza.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati nastavi<br>• napisati i prezentirati seminarski rad<br>• položiti pismeni ispit | | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Nutrition in Bone Health Revisited, (Ilich, Kerstetter), Am J College Nutr, 2000 | 0 | |
| | Jasminka Z. Ilich, Owen J. Kelly,Julia E. Inglis,Lynn B. Panton,Gustavo Duque,Michael J. Ormsbee: Interrelationship among muscle, fat, and bone (2014) Connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. *Ageing Research Reviews 15:* 51–60 | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Višnja Bačun Družina<br>doc. dr. sc. Jurica Žučko | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Nutrigenomika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165636 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Provesti sintezu najnovijih spoznaja o funkcioniranju humanog genoma i epigenoma sa sastojcima hrane te promovirati njihov razvoj. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije. | | |

| | |
|---|---|
| | b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Objasniti i definirati osnovne pojmove gena, genoma, nutrigetike i nutrigenomike te metode za praćenje promjena u genomu, epigenomu, transkriptomu, proteomu i metabolomu.<br>• Opisati bolesti koje nastaju zbog promjena u jednom ili više humanih gen te objasniti molekularne mehanizme interakcije gena i nutrijenata te nutrijenata i genotipova ljudi.<br>• Definirati i opisati utjecaj promijene gena, stila života i prehrane na razvijanje kroničnih bolesti te pojavu karcinoma.<br>• Objasniti usporedbe i automatske anotacije raznih sekvencioniranih humanih genoma s genomom "zdravog" čovjeka. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Nastanak bolesti zbog promjena u jednom ili više gena. Utjecaj evolucija i genske varijacije na nutrigenomiku. Molekularni mehanizmi interakcije gena i nutrijenata te nutrijenata i genotipova ljudi. Utjecaj nutrijenata na ekspresiju gena. Utjecaj nutrigenomike na pojavu kardiovaskularnih bolest, diabetesa, pretilnost, artritisa i raka. Različitost gena i pretilnost. Regulacija lipogenih gena u pretilnih osoba, Utjecaj nutrijenata i genoma na razvijanje kroničnih bolesti. Utjecaj genskog polimorfizam i prehrane na pojavu upalnog procesa. Utjecaj promijene gena i prehrane na pojavu raka. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| 2.7. Komentari: | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | DA | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prezentirati znanstveni rad (seminarsko izlaganje)<br>• Položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura | **Naslov** | **Dostupnost** | **Dostupnost** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | | **u knjižnici** | **putem ostalih medija** |
| | Nutritional Genomics: Impact on Health and Disease; Regina Brigelius-Flohé, Hans-Georg Joost (Editors) ; ISBN: 978-3-527-31294-8; 2006 | 0 | DA |
| | Nutritional Genomics: Discovering the Path to Personalized Nutrition; Jim Kaput (Editor), Raymond L. Rodriguez (Editor); ISBN: 978-0-471-68319-3; 2006 | 0 | DA |
| | Bašić M., A. Butorac, I. Landeka Jurčević, V. Bačun-Družina (2012) Obesity: Genome and Environment Interactions, Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 63, 3, 395-405. CC, ISSN: 0004-1542 | 0 | DA |
| | Huđek, Ana; Škara, Lucija; Smolković, Barbara; Kazazić, Snježana; Ravlić, Sandra; Nanić, Lucia; Matovinović Osvatić, Martina; Jelčić, Jozo; Rubelj, Ivica; Bačun-Družina, Višnja (2018) Higher prevalence of FTO gene risk genotypes AA rs9939609, CC rs1421085 and GG rs17817449 and saliva containing.S. aureusin obese women in Croatia, Nutrition research (0271-5317) 50 (2018); 94-103. doi: 10.1016/j.nutres.2017.12.005 | 0 | DA |
| 2.12. Dopunska literatura | • Originalni znanstveni radovi<br>• Molecular Nutrition and Genomics: Nutrition and the Ascent of Humankind<br>• Mark Lucock; ISBN: 978-0-470-08159-4; 2007<br>• Science, Society, and the Supermarket: The Opportunities and Challenges of Nutrigenomics, David Castle, Cheryl Cline, Abdallah S. Daar, Charoula Tsamis, Peter A. Singer; ISBN: 978-0-471-77000-8; 2007<br>• Evolutionary Genetics: Concepts and Case Studies, C.W. Fox and J.B. Wolf (Editors), ISBN: 0-19-516817-8; 2006. | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Irena Landeka Jurčević | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Biokemijska funkcija i nutritivni značaj vitamina i mineralnih tvari u prehrani** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165637 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje: | | |

<table>
<tr><td>pridonosi</td><td>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• Nabrojati i analizirati parametere koji uvjetuju biološku vrijednost i bioraspoloživost vitamina/esencijalnh minerala i predložiti načine za poboljšanje biološke vrijednosti/bioraspoloživosti.<br>• Procijeniti rizike povećanog unosa vitamin i objasniti nelinearnu ovisnost rizika i doze.<br>• Prepoznati i analizirati terapijske indikacije za suplementaciju vitaminima/esencijalnim mineralima.<br>• Navesti smjernice zdrave prehrane i objasniti biokemijske mehanizme kojima zdrava prehrana doprinosi homeostazi organizma.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Vitamini, fizikalna i kemijska svojstva, esencijalnost, metaboličke funkcije, bioiskoristivost i biodostupnost. Apsorpcija i metabolizam vitamina. Nutritivni status vitamina. Faktori koji utječu na potrebu unosa pojedinog vitamina. Deficit vitamina – primarni i sekundarni, potencijalni razlozi, rizične grupe. Bioiskoristivost i biodostupnost vitamina. Nadopuna vitamina. Rizici povećanog unosa, nelinearna ovisnost rizika i doze. Činioci toksičnosti vitamina. Podjela vitamina prema potencijalu toksičnosti. Granice sigurnog unosa. Odnos RDA i DRI.<br>Minerali. Biokemijska funkcija minerala u prehrani. Nutritivni značaj minerala u prehrani. Podjela mineralnih sastojaka prema potrebama, esencijalnost minerala, karakteristike djelovanja esencijalnih elemenata, čimbenici biološke bioiskoristivosti. Makro-elementi: Na, K, Ca, P, Mg, S, Cl. Mikro-elementi: Zn, Fe, Cu, I, F, Mn. Preporučeni unos (RDA vrijednosti).</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 |
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja | | | | | | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• pohađati nastavu<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | | | | | | |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | David A. Bender, *Nutritional Biochemistry of the Vitamins,* (2nd edition), Cambridge University Press, The Edinburgh Building, United Kingdom; Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York, 2003 | NE | Dostupna kod nastavnika; studenti dobiju primjerak na USB |
| | Gerald F. Combs, The Vitamins – Fundamental Aspects in Nutrition and Health, (3rd edition), Elsevier Academic Press, San Diego, California, USA, 2008 | NE | Dostupna kod nastavnika; studenti dobiju primjerak na USB |
| | John N. Hathcock, Vitamin and Mineral Safety, (3rd Edition), Published by Council for Responsible Nutrition (CRN), Washington, USA, 2014 | NE | Dostupna kod nastavnika; studenti dobiju primjerak na USB |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | Recentni znanstveni i revijalni radovi |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | dr. sc. Martina Piasek, znan. savj. u tr. zv. | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Esencijalnost i toksičnost mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165638 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | 2-10 |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>0 % |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, Zagreb | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj modula upoznati je najnovije znanstveno utemeljene spoznaje o važnosti i značajkama istodobne i neizostavne zastupljenosti raznih mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani i kako se to procjenjuje na međunarodnoj razini. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje: polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Poznavanje i razumijevanje osnovnih i specifičnih načela esencijalnosti i toksičnosti mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani.<br>• Poznavanje i razumijevanje osnovnih načela međudjelovanja esencijalnih i toksičnih elemenata u ljudskom organozmu.<br>• Primjena razumijevanja i znanja o esencijalnim i toksičnim mineralnim elementima u ljudskoj prehrani na područjima edukacije i multidisciplinarnoga istraživačkog, razvojnog i javnozdravstvenog rada koji uključuju nutricionizam.<br>• Analizirati, primijeniti i utvrditi uvjete primjene te savjetovati i donositi znanstveno utemeljene odluke vezane uz rješavanje problema iz područja nutricionizma koji se odnose na esencijalnost i toksičnost mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani. | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | U ljudskom okolišu zrak, voda, tlo i uporabni predmeti predstavljaju izvore mineralnih elemenata u prehrambenom lancu, a prehrana je najvažniji izvor za njihov unos u ljudski organizam. Upoznaje se s osnovnim načelima bioraspoloživosti, sudbine elemanata unutar ljudskog tijela, uvjetima pod kojima nastaju povoljni (esencijalni) i štetni (toksični) učinci elemenata na ljudsko zdravlje i s usko povezanim pojmovima kao što su razina izloženosti, interna doza, ciljni organi i vrste učinaka mineralnih elemenata na ljudsko zdravlje.<br>Podučava se o načinima procjene unosa odnosno izloženosti mineralnim elementima prehranom (hrana, piće i dodaci prehrani) i drugim načinima unosa pored osobnih navika, uvjeta života i rada, kao sastavnim dijelovima cjelokupne izloženosti osobe od začeća do završetka života i u cjelokupnosti svih izloženosti čovjeka u njegovu vanjskom i unutarnjem okolišu. Studenti se također upoznaju s načelima optimizacije unosa esencijalnih elemenata i snižavanja unosa odnosno olakšavanja odstranjivanja prekomjernih, toksičnih razina elementa iz organizma iskorištavanjem međudjelovanja esencijalnih i toksičnih elemenata uz mogućnosti njihovog vezanja u kelate sa svrhom liječenja otrovanja toksičnim količinama elementa. | | |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

<table>
<tr><td rowspan="5">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>Konzultacije</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Zalaganje tijekom nastave (ukoliko se održavaju predavanja, a ako ne onda su konzultacije); uloženi trud u razumijevanje i osmišljavanje gradiva zadane tematske cjelina koji odražavaju pismena i usmena prezentacije seminarskog rada (osnovnu literaturu osigurava nositelj predmeta); povezivanje teme s gradivom predmeta – općim činjenicama i načelima esencijalnosti i toksičnosti mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani (1. element ocjenjivanja). Uspješnost odgovora na ciljana pitanja testa od po 5 pitanja (na bazi 5/5 odgovora = ocjena 5 i tako redom; 2. element ocjenjivanja).</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<ul><li>prisustvovati nastavi ili obaviti konzultacije u dogovoru s nositeljem predmeta</li><li>izraditi kratak seminarski rad i interpretirati činjenice obrađene tematske cjeline unutar usmenog i pismenog dijela ispita (potonje uključuje, pored rada, kratak test iz općeg dijela i prezentiranog gradiva zadane teme)</li></ul></td></tr>
<tr><td rowspan="11">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Piasek M, Mikolić A. Minerals and physiology – From essentiality to toxicity: A review of important minerals and their major impact on the human body's physiology. U: Gašperlin L, Žlender B (ur.) “Role of Minerals in Food Technology and Nutrition”. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehnološka fakulteta, 2009; 9-19.</td><td></td><td>(dostavlja nositelj predmeta)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Piasek M. Hrana kao izvor izloženosti toksičnim metalima i metaloidima i njihovi učinci na zdravlje ljudi. U: Onečišćivači u okolišu, opasne i štetne tvari u hrani, Znanstveno-stručni skup HATZ, HAH i PBF, Zagreb 2010. Knjiga sažetaka str. 15-18.</td><td>DA</td><td>(dostavlja nositelj predmeta)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Varna VM, Blanuša M, Piasek M, Kostial K. New therapeutic and experimental aspects of chelators as antidotes of metal toxicity. U: Frontiers in Medicinal Chemistry Atta-ut-Rahman, Reitz A.B., Choudhary M.I. (ur.). Karachi, Pakistan, Bentham Science Publishers Ltd. E-book, 2009; 130-182.</td><td></td><td>(dostavlja nositelj predmeta)</td></tr>
<tr><td colspan="6">World Health Organization, Environmental Health Criteria Series, EHC 228. Principles and Methods for the Assessment of Risk from Essential Trace Elements. WHO Geneva, 2002, http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc228.htm</td><td></td><td>internet</td></tr>
<tr><td colspan="6">World Health Organization, Environmental Health Criteria Monographs, IPCS/EHC Series (po elementima abecednim redom), http://www.inchem.org/pages/ehc.html</td><td></td><td>internet</td></tr>
<tr><td colspan="6">Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR Toxicological Profile Information Sheets (pretraživanjem) https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp</td><td></td><td>internet</td></tr>
<tr><td colspan="6">European Food Safety Authority, EFSA Scientific Publications (po elementima, ciljanim pretraživanjem) https://www.efsa.europa.eu/en/publications</td><td></td><td>internet</td></tr>
<tr><td colspan="6">Nordberg G, Sandström B, Becking G et al. Essentiality and toxicity of trace elements: principles and methods for assessment of risk from human exposure to essential trace elements. J Trace Elem Exp Med 2001; 14: 261–273.</td><td></td><td>(dostavlja nositelj predmeta)</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">Reilly C (ur.) The Nutritional Trace Metals. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK. 2004.<br>Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M (ur.) Handbook on the Toxicology of Metals, 4th</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | Edition. Academic Press: New York. 2015. |
| 2.13. Ispitni rokovi | Način i termin ispita definira se u dogovoru s nositeljem predmeta. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Jagoda Šušković<br>prof. dr. sc. Blaženka Kos<br>izv. prof. dr. sc. Jasna Novak | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Mikrobna ekologija gastrointestinalnog sustava** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165639 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Usvojiti suvremena znanja o utjecaju makromolekula iz hrane i drugih čimbenika na sastav crijevne mikrobiote. Utjecaj metabolizamske aktivnosti crijevne mikrobiote na gastrointestinalni sustav. Fiziološka uloga kratkolančanih masnih kiselina kao glavnih proizvoda mikrobnog metabolizma. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog |

| | |
|---|---|
| | tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • kritički analizirati utjecaj prehrane i drugih vanjskih i unutarnjih čimbenika na bioraznolikost (biodiversity) crijevne mikrobiote<br>• procijeniti utjecaj metabolizma neprobavljivih ugljikohidrata u debelom crijevu i molekularnih interakcija kratkolančanih masnih kiselina, kao proizvoda mikrobnog metabolizma, s crijevnim epitelom u gastrointestinalnom sustavu<br>• usporediti i vrednovati terapijsku ulogu probiotika i prebiotika u otpornosti na infektivne bolesti gastrointestinalnog sustava<br>• prezentirati vlastite zaključke na temelju samostalne interpretacije i sinteze rezultata originalnih znanstvenih istraživanja iz područja mikrobne ekologije gastrointestinalnog sustava |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Mikrobiota humanog gastrointestinalnog sustava. Uloga mikrobne populacije u gastrointestinalnom sustavu. Metabolička aktivnost crijevne mikrobiote. Korisni i štetni učinci autohtone mikrobiote debelog crijeva. Utjecaj prehrane na intestinalnu mikrobiotu. Utjecaj antibiotičke terapije na mikrobiotu gastrointestinalnog sustava. Metabolizam neprobavljivih ugljikohidrata u debelom crijevu. Proizvodnja kratkolančanih masnih kiselina. Proizvodnja egzopolisaharida s intestinalnim bakterijama mliječne kiseline. Molekularne interakcije autohtone mikrobiote s intestinalnim epitelom i utjecaj na mukozalni imunološki sustav. Primjena molekularnih metoda u određivanju sastava i aktivnosti intestinalne mikrobiote: kvalitativne i kvantitativne analize intestinalnih bakterija mliječne kiseline i bifidobakterija. Uloga gastrointestinalne mikrobiote u otpornosti prema infektivnim bolestima i terapijska uloga probiotika i prebiotika. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>**2.7. Komentari:** |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Fuller, R., Perdigon, G. (2003). Gut fora, nutrition, immunity and health, Blackwell Publishing, Oxford. | 0 | |
| | Tsakalidou, E., Papadimitriou, K. (2011). Stress responses of lactic acid bacteria, Springer, New York. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | Original scientific papers |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici | izv. prof. dr. sc. Sanja Kolaček | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |

| | | | |
|---|---|---|---|
| predmeta | dr. sc. Iva Hojsak | | |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrana zdrave djece i pedijatrijska klinička dijetetika** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165640 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • spoznati važnost prehrane za zdravlje te njezin utjecaj na pojavu različitih bolesti u svim dječjim dobnim skupinama<br>• integrirati najnovija saznanja o dijetoterapiji djece<br>• odrediti dijetoterapiju u liječenju različitih kliničkih stanja, kroničkin bolesti, pre- i posoperativnom stanju i liječenje pedijatrijskih bolesnika u jedinicma intenzivne njege<br>• provoditi enteralnu i parenteralnu prehranu u djece | | |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Makro i mikronutrijenti u prehrani djece i procjena nutritivnog statusa djeteta. Procjena kalorijskog unosa te sastava unesene hrane. Zdrava prehrana dojenčadi, male djece i | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">adolescenata te njezina uloga u prevenciji bolesti. Nutritivna prevencija i terapija kroničnih bolesti u djece. Uloga prehrane u upalnim bolestima crijeva u djece. Nutritivne alergije. Enteralna i parenteralna prehrana djece. Prehrana pedijatrijskog hepatološkog bolesnika. Prehrana djeteta s kroničnim neurološkim bolestima. Prehrana djeteta s kroničnim nefrološkim bolestima. Prehrana djece s opeklinama. Prehrana pedijatrijskog onkološkog bolesnika. Prehrana djeteta prije i poslije operativnog zahvata. Prehrana djece s rijetkim genetskim bolestima.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">..<br>pismeni ispit – 50 pitanja, 2 do 3 pitanja po području</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• napisati kritičku analizu znanstvenog članka iz područja predmeta („journal club“)<br>• položiti pismeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata.</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">1. OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta</td><td>dr. sc. Zijad Duraković</td><td>1.8. Semestar</td><td>zimski/ljetni</td></tr>
<tr><td>1.2. Naziv predmeta</td><td>Osobitosti prehrane osoba starije dobi</td><td>1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1.3. Šifra predmeta</td><td>165641</td><td>1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)</td><td>10 + 0 + 10</td></tr>
<tr><td>1.4. Studijski program</td><td>Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam</td><td>1.11. Očekivani broj studenata na predmetu</td><td>Broj studenata</td></tr>
<tr><td>1.5. Status (vrsta) predmeta</td><td>izborni</td><td>1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina),</td><td>Razina e-učenja On-line%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="3">postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)</td><td></td></tr>
<tr><td>1.6. Mjesto izvođenja</td><td colspan="3">Mjesto izvođenja</td><td colspan="3">1.13. Jezik izvođenja</td><td>hrvatski</td></tr>
<tr><td>1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi</td><td colspan="3">prva/druga</td><td colspan="3">1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku</td><td>DA</td></tr>
<tr><td colspan="8">2. OPIS PREDMETA</td></tr>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="7">Ciljevi predmeta</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="7">-</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="7">1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="7">• Izabrati primjerene metode u procjeni stanja uhranjenosti osoba starije životne dobi, na razini pojedinca, te adekvatno interpretirati rezultate<br>• Uskladiti prehranu starijih osoba s temeljnim suvremenim postavkama<br>• Kreirati individualne kvantitativne i kvalitativne preporuke</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="7">Fiziologija, patofiziologija starijeg organizma, napose sa stanovišta promjena probavnog sustava, osobitosti prehrane starije dobi. Suvremene postavke prehrane osoba starije dobi. Metode procjene stanja uhranjenosti i njihova interpretacija.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | ..<br>3 usmena ispitna pitanja, jedno od toga iz seminarskog rada | | |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit | | |
| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
| | Z. Duraković i sur.: **Medicina starije dobi**; Naprijed, Zagreb 1990. | 0 | |
| | M.Marušić, S. Gamulin i sur.: **Patofiziologija**,Naprijed, Zagreb 1993. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | dr. sc. Marjeta Mišigoj - Duraković<br>izv. prof. dr. sc. Zvonimir Šatalić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Prehrana sportaša** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165642 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | Engleski jezik |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka. | | |

| | |
|---|---|
| | 2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Odabrati adekvatne antropometrijske metode u procjeni stanja uhranjenosti sportaša i rekreativaca, na razini pojedinca, te adekvatno interpretirati rezultate<br>• Primijeniti adekvatnu dijetetičku metodu za procjenu i planiranje prehrane sportaša i rekreativaca<br>• Kreirati individualne preporuke za unos energije, makronutrijenata i dodataka prehrani sportaša i rekreativaca<br>• Korigirati prehranu sportaša i rekreativaca prema temeljnim postulatima sportske prehrane |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Energetski kontinuum. Specifičnosti utroška energije u sportu. Antropometrija u procjeni stanja uhranjenosti sportaša i rekreativaca. Primjena dijetetičkih metoda u sportskoj prehrani. Temeljni principi prehrane sportaša. Energetski unos prehranom prema zahtjevima pojedinih sportova/disciplina. Ugljikohidrati u prehrani sportaša. Značaj unosa i nadoknade tekućine tijekom treninga i natjecanja. Uloga nadoknade tekućine u odgađanju pojave umora i regulacije tjelesne temperature u sportu. Vitamini i minerali u prehrani sportaša. Proteini u prehrani sportaša sportova jakosti i sportova izdržljivosti. Režim prehrane prije natjecanja u sportova izdržljivosti. Koraci planiranje prehrane sportaša (unos energije, makronutrijenata, suplementacija). Piramida sportske prehrane. Obrok prije natjecanja. Ergogena sredstva: farmakološka, nutritivna, fiziološka sredstva, hormoni. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|---|
| | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | DA | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• prisustvovati i aktivno sudjelovati u nastavi<br>• izraditi i prezentirati seminarski rad |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Šatalić Z, Sorić M, Mišigoj-Duraković M. Sportska prehrana, Znanje, Zagreb, 2016 | 0 | |
| | Misigoj-Duraković i sur. Tjelesno vježbanje, sport i zdravlje. | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Znanje, Zagreb, 2018. | | |
| | The Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease, Editor: V.R. Preedy, Springer, 2012; | 0 | |
| | Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008 | 0 | |
| | Karpinski, C., Rosenbloom, C. A. (2017). Sports Nutrition: A Handbook for Professionals. Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics | ○ | |
| | Heyward, V., Gibson, A. (c2014). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Champaign: Human Kinetics | ○ | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Ivančica Delaš<br>izv. prof. dr. sc. Duška Tješić-Drinkvić<br>prof. dr. sc. Ivo Barić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Uloga prehrane u procesu liječenja** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165643 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je ukazati na povezanost bolesti i poremećaja u metabolizmu s odabirom odgovarajuće dijete. Poznavanje uzroka bolesti i nutritivnog statusa pacijenta, ali i svojstava namirnica, omogućuje da se u suradnji s liječnikom predloži i isplanira prehrana koja će na najbolji način zadovoljiti potrebe pacijenta i omogućiti što brže ublažavanje i/ili uklanjanje simptoma bolesti te spriječiti razvoj malnutricije. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje metabolizma; vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, | | |

| | |
|---|---|
| | biokemiji prehrane i biokemijskim promjenama u hrani; procjena prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Opisati osnovne metaboličke procese i njihovu povezanost s nutritivnim statusom.<br>• Predvidjeti i analizirati posljedice metaboličkih poremećaja i bolesti organizma.<br>• Predložiti promjene u planu prehrane sukladno zdravstvenom statusu osobe.<br>• Analizirati provođenje i ocijeniti učinak prehrane na zdravstveni status osobe. |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Utjecaj načina života i prehrane na zdravlje. Specifičnosti metabolizma u zdravlju i bolesti i specifični prehrambeni zahtjevi. Procjena uhranjenosti i identifikacija nutritivnih potrebe. Dijeta kao podrška u liječenju. Nasljedne metaboličke bolesti kao uzrok pothranjenosti. Pothranjenost u razvijenom svijetu - anoreksija, bulimija, orthorexia, bolnički pacijenti. Primjena enteralne i parenteralne prehrane - rizici i koristi. Dijeta i stil života kao čimbenici rizika za aterosklerozu i kardiovaskularne bolesti. Povezanost između prehrane i karcinoma. Suvremene spoznaje u prevenciji i dijetoterapiji metaboličkih bolesti i poremećaja gastrointestinalnog trakta. Svojstva, prednosti i nedostaci dijeta koje se koriste u kliničkoj praksi. Regulacija i ujednačenost u označavanju dijeta i formulacije koje se koriste u prehrani bolesnika i njihova dostupnost. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) | 2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | DA | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• redovito pohađati nastavu<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | R. Živković: Dijetetika, Medicinska naklada, Zagreb 2002. | 8 | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Grodner, M., Anderson S. L., DeYoung S., Foundations and Clinical Applications of Nutrition - A Nursing Approach, Mosby, 2000<br>• Mahan K., Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy, Elsevier, | | |

| | |
|---|---|
| | 2004<br>• America Dietetic Association, http://www.eatright.org/Public/<br>• World Health Organization, www.who.int |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Nada Vahčić<br>prof. dr. sc. Mirjana Hruškar | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Senzorske metode u procjeni kakvoće hrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165644 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |

| **2. OPIS PREDMETA** | |
|---|---|
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je upoznavanje studenta sa senzorskim pojmovima, percepcijom senzorskih svojstava hrane putem ljudskih osjetila te različitim metodama senzorske procjene uz uporabu odgovarajućih statističkih alata. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za provedbu senzorskih ispitivanja hrane uz korištenje panela ili suvremenih analitičkih instrumenata. |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije |

| | |
|---|---|
| | 6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • odabrati odgovarajuću senzorsku metodu<br>• koordinirati između svih subjekata uključenih u izvođenja metode<br>• primjeniti metodu na način da dobiveni rezultati budu znanstveni<br>• vrednovati dobivene rezultate analiza |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Preduvjeti za znanstveni pristup senzorskoj procjeni hrane. Pregled metoda u senzorskoj procjeni hrane. Elektronski nos, jezik i oko. Tekstura i analizatori teksture. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br><br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br><br>2.7. Komentari: |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, B.T. (2016) Sensory Evaluation Techniques , 5th.Ed CRC Press Inc., Boca Raton, Florida. | 0 | |
| | Herbert Stone, Rebecca N. Bleibaum, Heather A. Thomas: Sensory Evaluation Practices. 4th Ed. Elsevier Academic press. San Diego CA,USA, 2012. | 0 | |
| | Electronic Noses and Tongues in Food Science. Editor María Luz Rodríguez Méndez, Elsevier Academic press. San Diego CA,USA, 2016. | 0 | |
| | Lawless, H.T., Heymann, H. : Sensory evaluation of food. Springer, 2nd Ed. 2010. | 0 | |

| | |
|---|---|
| 2.12. Dopunska literatura | • Stone, H., Sidel, J.L. (2004) Sensory Evaluation Practices, 3rd.ed , Elsevier Academic Press, San Diego, London.<br>• Moskowitz, H. (2000) Applied Sensory Analysis of Food, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.<br>• Gacula, M.C. (1993) Desing and analysis of sensory optimization, Food&Nutrition Press, Trumbull, Connecticut, USA. |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. |
| 2.14. Ostalo | - |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Modeliranje i optimiranje u planiranju prehrane** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | sustavu) | |
| 1.3. Šifra predmeta | 165645 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Pristupiti planu prehrane ili novom proizvodu na interdisciplinaran način povezujući znanje iz struke (nutricionizma, prehrambene tehnologije) sa sustavima za modeliranje i optimiranje.<br>Kreiranjem konceptualnih modela student će samostalno valorizirati određeni sustav iz struke te na osnovu toga donijeti zaključke uspješnosti takvog pristupa.<br>Pripremom podataka za postupak optimiranja te samostalnom pripremom i provedbom postupka optimiranja, student će razviti sustav koji će samovrednovati i kritički ocijeniti.<br>Mentorskim sustavom će se putem e-učenja studentima pomoći u ostvarenju cilja, raspraviti etički kodeks pri preuzimanju podataka koje će koristiti u svom radu te im ukazati kako kompetencije i vještine stečene u predmete mogu iskoristiti u pripremi i pisanju disertacije. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. | | |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 | • Razlikovati, analizirati i komentirati podatke, informacije te varijable i parametre koji se koriste u različitim modelima koji se koriste u planiranju prehrane | | |

<table>
<tr><td>ishoda učenja)</td><td colspan="9">
<ul>
<li>Opisati, definirati, dizajnirati i konstruirati baze podataka o kemijskom sastavu hrane sa i bez termičke obrade, te s etičkom odgovornošću oblikovati rezultata plana prehrane</li>
<li>Sustavno razumijevanje, osmišljavanje i prilagođavanje istraživačkog problema planiranja ponude različitim korisnicima (npr. prilagođavanje programa za različit spol, dob, tjelesnu aktivnost i sl.) kao i planiranju novog prehrambenog proizvoda</li>
<li>Samostalno formulirati, rješavati i ocijeniti postavljene zadatke koji primjenjuju linearno optimiranje i neizrazitost u nutricionizmu uz analizu prezentaciju svojih zaključaka</li>
</ul>
</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Modeli, modeliranje i osnove optimiranja u struci. Važnost DRI preporuka za skupine i pojedince u optimiranju. Preporuke u programiranju i planiranju obroka. Baze podataka energetskog i nutritivnog sastava namirnica. Osnove linearnog optimiranja, simpleks metoda. Pareto optimiranje. Pregled softwera za optimiranje, programiranje i analizu. Optimiranje i planiranje obroka, menija, i novog proizvoda. Osnove neizrazitog optimiranja. Planiranje prehrane za pojedince, skupine, osobe s različitim potrebama (dijabetičari, sportaši i sl.).</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="4">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="2">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Nakon odslušanih predavanja, seminara i odrađenih vježbi, modul se nastavlja kao e-kolegij (merlin.srce.hr) te se uz pomoć materijala dostupnih u e-kolegiju (recenzirana skripta te dodatni materijali), samostalno rješavaju 3 zadatka koji su postavljeni prema onom čime se doktorand bavi.<br>Svaki zadatak nosi određeni broj bodova te obuhvaćaju:<br>1. pretraživanje stručne literature te osmišljavanje i vrednovanje modela i postupka modeliranja,<br>2. zadatak pripreme važnih parametara u planiranju prehrane i/ili novog proizvoda te<br>3. primjenu modeliranja u planiranju prehrane i optimiranje plana prehrane i/ili novog proizvoda.<br>Slijedi usmeni ispit kojim student pojašnjava svoje predane zadatke koji objedinjuju gradivo i terminologiju predmeta Modeliranje i optimiranje u planiranju prehrane sa primjenom u struci.</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:
<ul>
<li>riješiti zadatke</li>
<li>položiti usmeni ispit</li>
</ul>
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Kurtanjek, Ž., Gajdoš Kljusurić, J. (2014) Statistical modelling of anthropometric characteristics evaluated on nutritional status. U Mathematical and Statistical Methods in Food Science and Technology (ur. Granato, D. i Ares, G.) John Wiley and Sons, Oxford, UK. str. 285 – 302.</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Gajdoš Kljusurić, J., Rumora, I., Kurtanjek, Ž. (2012) Application of Fuzzy Logicin Diet Therapy – Advantages of Application. U Fuzzy Logic – Emerging Technologies and Applications (ur. Dadios, E.P.), InTech, Rijeka.</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Orešković, P., **Gajdoš Kljusurić, J.,** Šatalić, Z. (2015) Computer-generated vegan menus: the importance of FCDB choice. *Journal of Food Composition and Analysis* 37, 112-118. | 0 | |
| | **Gajdoš Kljusurić, J**., Benković, M., Bauman, I. (2015) Classification and Processing Optimization of Barley Milk Production Using NIR Spectroscopy, Particle Size, and Total Dissolved Solids Analysis. *Journal of Chemistry* 2015, 1-7. | 0 | |
| | Koh, Eunsook T., Owen, Willis L. Introduction to Nutrition and Health Research. Springer, 2000. | 0 | |
| | Tijskens, L.M.M. (urednik), Hertog, M.L.A.T.M. (urednik), Nicolai, B.M. (urednik) (2001) Food Process Modelling. Woodhead Publishing. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

**IZBORNI PREDMETI ZA RAZVIJANJE GENERIČKIH I TRANSFERNIH VJEŠTINA**

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Mirjana Hruškar<br>prof. dr. sc. Nada Vahčić<br>izv. prof. dr. sc. Ksenija Marković<br>doc. dr. sc. Marina Krpan | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Sustavi upravljanja kvalitetom** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165647 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno- | | |

| | |
|---|---|
| | istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • Uspostaviti sustave upravljanja kvalitetom<br>• Organizirati proizvodni proces<br>• Osmisliti novi inovativan proizvod<br>• Voditi odjel upravljanja kvalitetom |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Upravljanje kvalitetom - modeli donošenja odluka, aktivnosti upravljanja kvalitetom, koncept i struktura organizacije. Kreiranje kvalitete. Kontrola kvalitete. Unaprjeđenje kvalitete. Osiguravanje kvalitete - proces osiguravanja kvalitete, primarne smjernice i standardi osiguravanja kvalitete, principi HACCP sustava, principi ISO sustava upravljanja kvalitetom, principi sustava osiguravanja kvalitete specifičnih za pojedini lanac proizvodnje i zahtjeva u sektoru prodaje, dokumentacija osiguravanja kvalitete. Politika kvalitete i poslovna strategija. Sveukupno upravljanje kvalitetom. Razvoj upravljanja kvalitetom u prehrambenoj industriji. |
| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |
| 2.7. Komentari: | |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| | |
|---|---|
| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem** |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| na drugi način) | | | **ostalih medija** |
| | Standard ISO 9000 ff, 22000, BRC, HACCP, GMP | 0 | |
| | Bolton, A. (1996) Quality Management Systems for the Food Industry, Aspen Food Science, New York | 0 | |
| | Early, R. (1994) Guide to Quality Management Systems for the Food Industry, Kluwer Academic Publishers. | 0 | |
| | Manning, L. (2000) Quality Management Systems in the Food and Drink Industry, Chadwick House Group Ltd. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Višnja Gaurina Srček<br>dr. sc. Zlatko Kniewald, professor emeritus | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Planiranje istraživačkih projekata i zaštita intelektualnog vlasništva** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165648 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja<br>On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Cilj predmeta je da kroz tematska predavanja i seminare studenti analiziraju osnovnu strukturu projektnog /znanstvenog istraživanja, a kroz njegovu realizaciju primijene osnovna etička načela u znanstvenim istraživanjima. Na temelju važnosti intelektualnog vlasništva u istraživanjima, studenti će biti u mogućnosti razmotriti zaštitu svojih rezultata istraživanja nekim od oblika intelektualnog vlasništva. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom | | |

| | |
|---|---|
| | polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost. |
| 2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja) | • primijeniti etičke principe u znanstvenim istraživanjima<br>• interpretirati osnovne elemente planiranja i učinkovitog vođenja projekta<br>• samostalno prezentirati osnovnu ideju i mogućnost njenog ostvarenja kroz sastavljanje projektne prijave i njegovo vođenje do pune realizacije<br>• diskutirati glavne vrste intelektualnog vlasništva te predmete patentne zaštite u području biotehnologije<br>• primijeniti stečena znanja kroz pretraživanja baza patenata/žigova i sastavljanja patentne prijave za izume u području biotehnologije |
| 2.5. Opis sadržaja predmeta | Tijekom niza predavanja i rasprava student se upoznaje s osnovnim principima etike u znanstvenim istraživanjima te razvojem ideje, mogućnosti ostvarenja, kompozicijom i realizacijom projekta do doktorske disertacije. Također, bit će istaknuta važnost zaštite rezultata istraživanja nekim od oblika intelektualnog vlasništva (patenti, žigovi, autorsko pravo, poslovne tajne), značaj i uloga vođenja dnevnika rada, prezentacije rezultata i sl. Studenti će steći i praktičnu vještinu pretraživanja patenata i žigova u dostupnim bazama patenata i žigova. |

| 2.6. Vrste izvođenja nastave: | | 2.7. Komentari: |
|---|---|---|
| | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ *on line* u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava | ☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati) |

| 2.8. Praćenje rada studenata | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pohađanje nastave | | | Istraživanje | | | Usmeni ispit | DA | |
| | Eksperimentalni rad | | | Referat | | | (ostalo upisati) | | |
| | Esej | | | Seminarski rad | DA | | (ostalo upisati) | | |
| | Kolokvij | | | Praktični rad | | | (ostalo upisati) | | |
| | Projekt | | | Pismeni ispit | | | Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno) | 3 | |

| 2.9. Metode i kriteriji vrednovanja | Metode i kriteriji vrednovanja |
|---|---|
| 2.10. Obveze studenata | Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• napisati seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit |

| 2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način) | **Naslov** | **Dostupnost u knjižnici** | **Dostupnost putem ostalih medija** |
|---|---|---|---|
| | Grubb, P.W. (1999) Patents for Chemicals, Pharmaceuticals and Biotechnology, Clarendon Press, Oxford. | 0 | |
| | Kniewald J. (1993) Metodika znanstvenog rada, Multigraf d.o.o., Zagreb. | 6 | |
| | Grupa autora (1999) Međunarodna klasifikacija patenata; knjige 1-10, Državni zavod za intelektualno vlasništvo RH, Zagreb. (prijevod s engleskog) | 0 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Frascati Manual 2002 – Proposed Standard Practice for Surways on Research and Experimental Development, OECD 2002, ISBN 92-64-19903-9 | 0 | |
| | Grupa autora (2008) Teaching of Intellectual Property - Principles and Methods. WIPO, Geneve | 0 | |
| | Resnik, D.B (2005) The Etics of Science-an Introduction, Rutlege, London, New York | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | izv. prof. dr. sc. Ivana Kmetič | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Metodika znanstvenog rada** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165649 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Prostori PBF-a | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Ciljevi predmeta su stjecanje kompetencija za izradu (metode znanstvenih istraživanja) i pisanje (stilovi citiranja i referiranja, struktura, akademski stil pisanja i sl.) znanstvenih radova i projekata te kompetencija za valorizaciju u znanosti - znanstvenih, stručnih i akademskih radova; znanstvenih časopisa i znanstvenog odjeka autora na temelju bibliometrijskih pokazatelja. Student će biti u mogućnosti primjeniti etička načela u svom znanstveno-istraživačkom radu kao i u području svog budućeg djelovanja. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole | | |

<table>
<tr><td></td><td>kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka.<br>2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>• objasniti ulogu i značaj znanosti i znanstveno-istraživačkog rada te vrednovati znanstveni rad/publikaciju/znanstveni odjek autora prema bibliometrijskim pokazateljima kvalitete<br>• navesti i opisati temeljna načela znanstvene djelatnosti i visokog obrazovanja te ih implementirati u svoj budući rad te poduprijeti i promicati etička načela i vrijednosti<br>• samostalno pretražiti, kritički prosuditi, valorizirati i odabrati relevantnu znanstvenu literaturu te planirati i organizirati eksperimentalni rad<br>• pripremiti rukopis znanstvenog/stručnog/akademskog rada uz adekvatno referiranje i citiranje izvora u skladu s akademskim i etičkim standardima i primjenjivati različite citatne stilove</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Upoznavanje o ulozi, važnosti i značenju znanstvenog rada, kategorijama i metodama znanstvenih istraživanja. Primarne, sekundarne i tercijarne publikacije. Mogućnosti pretraživanja znanstvene literature, strategije pretraživanja bibliografskih, izvornih, citatnih i patentnih baza podataka. Vrste i struktura znanstvenih, stručnih i akademskih radova. Citiranje i upućivanje na izvore u akademskim radovima – metode i stilovi citiranja. Od izbora teme do obrane doktorskog rada. Priprema rukopisa znanstvenog rada i izrada prijedloga znanstvenog projekta. Znanstvena područja i kriteriji za izbore u znanstvena, znanstveno-nastavna i suradnička zvanja. Vrednovanje u znanosti - bibliometrijski pokazatelji kvalitete znanstvenih časopisa, radova i znanstvenog odjeka autora.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)<br>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td>Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili</td><td>Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| na drugi način) | | | **ostalih medija** |
| | Kniewald, J. (1993) *Metodika znanstvenog rada* (sveučilišni udžbenik), Multigraf, Zagreb. | 6 | |
| | Jakominić, M., Šimić, B., Kniewald, J. (1999) *Upute za pretraživanje literature elektroničkim računalom* (recenzirana interna skripta), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb. | 0 | |
| | Cargill, M., O'Connor, P. (2009) *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps*, John Wiley & Sons, Chichester. | 0 | |
| 2.12. Dopunska literatura | - | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |

| **1. OPĆE INFORMACIJE** | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta | prof. dr. sc. Sanda Renko | 1.8. Semestar | zimski/ljetni |
| 1.2. Naziv predmeta | **Marketing u biotehnologiji, prehrambenoj tehnologiji i nutricionizmu** | 1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu) | 3 |
| 1.3. Šifra predmeta | 165650 | 1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje) | 10 + 0 + 10 |
| 1.4. Studijski program | Poslijediplomski sveučilišni studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam | 1.11. Očekivani broj studenata na predmetu | Broj studenata |
| 1.5. Status (vrsta) predmeta | izborni | 1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%) | Razina e-učenja On-line% |
| 1.6. Mjesto izvođenja | Mjesto izvođenja | 1.13. Jezik izvođenja | hrvatski |
| 1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi | prva/druga | 1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku | DA |
| **2. OPIS PREDMETA** | | | |
| 2.1. Ciljevi predmeta | Stjecanje znanja o ulozi marketinga u području biotehnologije, prehrambene tehnologije, nutricionizma, te društva općenito. Upoznavanje s funkcijama i elementima marketinškog miksa, te primjerima njihove uspješne kombinacije u praksi. Razumijevanje okruženja poduzeća u biotehnologiji i prehrambenoj tehnologiji, te u skladu s njim oblikovanje i razvoj adekvatne strategije marketinga koja će rezultirati održivom konkurentskom prednošću. | | |
| 2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje) | - | | |
| 2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi | 1. Demonstrirati sustavno razumijevanje znanstvenog polja studija i vladanje istraživačkim vještinama i metodama vezanim uz to znanstveno polje:<br>a) polje biotehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa (bioprocesnog inženjerstva), genetičkog inženjerstva, fiziologije industrijskih mikroorganizama i mikrobne ekologije.<br>b) polje prehrambena tehnologija: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama prehrambeno-procesnog inženjerstva, tehnoloških procesa proizvodnje hrane, kontrole kvalitete i sigurnosti hrane.<br>c) polje nutricionizma: sustavno razumijevanje i vladanje znanstveno-istraživačkim vještinama i metodama znanosti o prehrani, biokemiji prehrane i biokemijskih promjena u hrani i prehrambenog statusa čovjeka. | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">2. Doprinijeti širenju korpusa postojećih znanja implementiranjem istraživačkog procesa kroz izradu eksperimentalnog dijela doktorskog rada u znanstvenom polju: 4.04. Biotehnologija, 4.05. Prehrambena tehnologija, 4.06. Nutricionizam ili 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti.<br>3. Objaviti originalne rezultate provedenih znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim publikacijama u kategoriji izvornog znanstvenog rada.<br>4. Kritički analizirati, vrednovati i provesti sintezu novih i složenih ideja iz područja u kojem se provode znanstvena istraživanja u svrhu izrade disertacije<br>5. Komunicirati s kolegama stručnjacima, širom znanstvenom zajednicom i širom društvenom zajednicom o području svoje ekspertize obuhvaćene područjem znanstvenih istraživanja disertacije<br>6. Promovirati razvoj novih tehnika, ideja i pristupa na temelju iskustva stečenog tijekom vlastitog znanstveno-istraživačkog rada pri izradi disertacije<br>7. Razviti kvalitetne generičke i transferne vještine potrebne za iznošenje i stvaranje sudova o temama koje uključuju znanstvenu i etičku odgovornost.</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">• kritički usporediti teorijski stečena saznanja i aktualnu situaciju na tržištu (npr. u prehrambenim poduzećima) glede osnovnih funkcija marketinga i/ili marketinškog miksa, a temeljem toga donošenja konkretnih menadžerskih odluka koje će rezultirati unaprijeđenjima u navedenim područjima,<br>• samostalno provesti kompleksne analize vanjskih i unutarnjih činitelja i SWOT analize u području biotehnologije i prehrambene tehnologije, nutricionizma te argumentirano komunicirati stečena saznanja zainteresiranim stranama,<br>• samostalno i sa kolegama stručnjacima iz zemlje, ali i inozemstva provoditi znanstvena istraživanja sa tematikama od šire društvene važnosti (npr. GMO, utjecaj okoliša na kvalitetu hrane i sl.) u svrhu stjecanja saznanja i publiciranja radova kojima će dalje promovirati nove znanstvene spoznaje,<br>• kreirati nove marke proizvoda, usluge i ideje, definirati politiku cijena koja će biti u skladu sa ciljanim tržištem i gospodarskom situacijom na navedenom tržištu, ambalažu proizvoda, odabrati adekvatne kanale prodaje i distribucije, kao i instrumente marketinške komunikacije.</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">Osnove marketinga; Značenje marketinga za poduzeće i društvo općenito; Četiri funkcije marketinga i mix marketinga; politika proizvoda, politika distribucije, politika promocije i politika cijene; Istraživanje tržišta i informacijski sustav marketinga, te primjena u biotehnologiji na primjeru domaće i inozemne poslovne prakse; Razvijanje i formuliranje otimalnih strategija marketinga u biotehnologiji (Analiza vanjskih i unutarnjih činitelja, SWOT analiza, izbor otimalne strategije u poduzeću, te pregled i kontrola)</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="3">☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☐ vježbe<br>☐ on line u cijelosti<br>☐ mješovito e-učenje<br>☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci<br>☐ multimedija i mreža<br>☐ laboratorij<br>☐ mentorski rad<br>☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td></td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Metode i kriteriji vrednovanja</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:<br>• izraditi seminarski rad<br>• položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td>2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Kotler, P. & Keller, K.L. (2008) Upravljanje marketingom, Mate, Zagreb | | DA |
| | Leko, M. (2002) *Marketing hrane*, Ekonomski fakultet u Osijeku | DA | |
| 2.12. Dopunska literatura | • Curtis, T. (2008) Marketing for engineers, scientists and technologists, John Wiley & Sons, LtD, England<br>• Schaffner, D.J., Schroder, W.R. & Early, M.D. (2003) Food Marketing: An International Perspective, McGraw-Hill College<br>• Wansink, B. (2007) Marketing Nutrition: Soy, Functional Foods, Biotechnology and Obesity (The Food Series), University of Illinois Press | | |
| 2.13. Ispitni rokovi | Definiraju se sukladno dogovoru nositelja i studenata. | | |
| 2.14. Ostalo | - | | |