

**Biotehnički fakultet / Biljna proizvodnja / BIOHEMIJA BILJAKA**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b>                          | BIOHEMIJA BILJAKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| <b>Šifra predmeta</b>                           | <b>Status predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova (P+V+L)</b> |
| 8395                                            | Obavezan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2               | 5                        | 3+0+1                      |
| <b>Studijski programi za koje se organizuje</b> | Biljna proizvodnja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| <b>Uslovljenost drugim predmetima</b>           | Nema uslovljenosti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| <b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>              | Produbljivanje znanja o hemijskom sastavu biljaka, transformaciji organskih supstancija, fotosintezi kao specifičnom procesu kod biljaka. Ostale biohemijske specifičnosti biljaka od značaja za poljoprivredu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Ishodi učenja</b>                            | 1. Objasniti značaj rastvora, elemenata i jona u biohemijskim procesima biljaka 2. Prepoznati biomolekule , građu i hemijski sastav biljne ćelije i tkiva 3. Objasniti metabolizam ugljenih hidrata i lipida u biljaka 4. Objasniti procese fotosinteze i ćelijskog disanja u biljaka. Prepoznati strukturu biljnih fotosintetičkih pigmenata 5. Prepoznati glavne metaboličke promene aminokiselina, strukturu, zastupljenost i značaj proteina 6. Obrazložiti specifične molekularno-biološke temelje energetskog metabolizma 7. Opisati hemijski sastav , sintezu i ulogu biljnih hormona i enzima 8. Objasniti replikaciju DNA, te procese transkripcije i translacije genetske poruke 9. Prepoznati jednostavnije ogleda u laboratoriji 10. Prepoznati vezu između rezultata eksperimentalnog rada i teoretskih znanja. |                 |                          |                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>     | Prof. dr Šebek Gordana nastavnik, dr Stojanović Milena saradnik, laborant Jelena Vukčević                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| <b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>       | Predavanja, laboratorijske vježbe, samostalni rad, konsultacije                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Plan i program rada</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| Pripremne nedjelje                              | Priprema i upis semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| I nedjelja, pred.                               | Razvoj, zadaci i veze biohemije sa drugim naukama. Biohemija biljaka. Transfer znanja i biohemijskih metoda u poljoprivrednu praksu. Rastvori, podjela, koloidni sistemi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| I nedjelja, vježbe                              | Upoznavanje sa laboratorijskim priborom, suđem i opremom Izvođenje osnovnih operacija (filtriranje, pipetiranje, korišćenje birete, odmjeravanje tečnosti itd.) Pravljenje rastvora različitih koncentracija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| II nedjelja, pred.                              | Sistemi elemenata i jona u biohemijskim procesima biljaka. Osnovi topohemije ćelije biljaka . Hemijski sastav tkiva biljaka .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| II nedjelja, vježbe                             | Određivanje sadržaja makroelemenata i mikroelemenata u biljnom materijalu (objašnjenje principa analitičkih tehnika: vidljiva spektrofotometrija, plamena fotometrija i atomska apsorpciona spektrofotometrija).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| III nedjelja, pred.                             | Ugljeni hidrati i njihov metabolizam. Biosinteza glikozidnih veza, transglikozidacija. Biosinteza biljnih polisaharida , Oksidativna dekarboksilacija PGA, Glikoloza i alkoholno vrenje. Bilans.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| III nedjelja, vježbe                            | UGLJENI HIDRATI – Kvalitativna analiza (oksidoredukcione metode dokazivanja šećera) 1. Dokazivanje šećera reakcijom po Fehling-u 2. Reakcija »srebrnog ogledala« 3. Barfoed-ova reakcija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, pred.                              | Krebsov ciklus. Oksidativna fosforilacija. Pentozofosfatni put razlaganja D- glukoze. Energetski bilansi Test 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, vježbe                             | UGLJENI HIDRATI – Kvalitativna analiza (neke specifične reakcije na monosaharide, disaharide i polisaharide) 1. Dokazivanje pentoza anilinacetatom 2. Dokazivanje saharoze u smješi sa redukujućim šećerima 3. Dokazivanje skroba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| V nedjelja, pred.                               | Biljni pigmenti .Karotenoidi i ksantofili. Svetla faza fotosinteze i fiksacija ugljen dioksida i redukcija u ugljene hidrate. KOLOKVIJUM I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| V nedjelja, vježbe                              | UGLJENI HIDRATI – Kvantitativna analiza Jodometrijsko određivanje aldoza metodom po Willstätter-Schudel-u                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, pred.                              | Lipidi. Metabolizam lipida. POPRAVNI KOLOKVIJUM I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, vježbe                             | LIPIDI – Kvalitativna analiza Rastvaranje i emulgovanje masti i ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, pred.                             | Osobine i hemijske reakcije aminokiselina. Sinteza primarnih aminokiselina u biljnoj ćeliji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, vježbe                            | LIPIDI – Kvantitativna analiza Određivanje stepena oksidacije tj. peroksidnog broja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, pred.                            | Metabolizam aminokiselina -glicin, alanin, serin, glutaminska kiselina, glutamin i prolin, treonin, triptofan, histidin, asparaginska kiselina i asparagin, citrulin, cistin, cistein i dr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, vježbe                           | Osobine cviter jona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                          |                            |

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| IX nedjelja, pred.                                                                                                                                                                           | Nukleinske kiseline. Struktura i biosinteza DNA. Struktura i biosinteza RNA                                                                                                                                                                                                  |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| IX nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                          | AMINOKISELINE I PROTEINI – Kvalitativna analiza (bojene reakcije) 1. Biuretska reakcija 2. Ksantoproteinska reakcija 3. Ninhidriinska reakcija 4. Reakcije na proteine koji sadrže sumpor (test na cistin ili cistein i test na slobodne –SH grupe u proteinima i peptidima) |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| X nedjelja, pred.                                                                                                                                                                            | Proteini. Sadržaj i funkcija proteina u biljnim ćelijama. Biosinteza proteina. Test 2                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| X nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                           | PROTEINI – Kvalitativna analiza (taložne reakcije) 1. Taloženje proteina solima teških metala 2. Taloženje proteina mineralnim kiselinama                                                                                                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XI nedjelja, pred.                                                                                                                                                                           | Osnovi energetike u biološkim sistemima. Kataliza i kinetika u biohemijskim procesima.                                                                                                                                                                                       |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XI nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                          | PROTEINI – Kvalitativna analiza (taložne reakcije) 3. Taloženje proteina iz rastvora alkoholom 4. Taloženje proteina zagrijavanjem                                                                                                                                           |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                          | Enzimi. Uticaj temperature, pH sredine, koncentracije supstrata i fermenata na brzinu procesa. KOLOKVIJUM II                                                                                                                                                                 |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                         | PROTEINI – Određivanje izoelektrične tačke. Određivanje ukupnog organskog azota metodom po Kjeldahl-u                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XIII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                         | Koenzim A , piridoksalfosfat, tiaminpirofosfat, tetrahidrofolna kiselina. Koenzimi prenosioci fosfatnih radikala. Klasifikacija enzima. POPRAVNI KOLOKVIJUM II                                                                                                               |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                        | ENZIMI – Određivanje aktivnosti katalaze                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                          | Biljni hormoni ( fitohormoni): Auksini, giberelini, citokinini, ABA i etilen .                                                                                                                                                                                               |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                         | SEKUNDARNI METABOLITI – Određivanje sadržaja ukupnih fenola metodom po Folin & Ciocalteu                                                                                                                                                                                     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                           | Biljni fenoli i alkaloidi.                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                          | Domaći zadatak                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| Opterećenje studenta                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| Nedjeljno                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | U toku semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| 5 kredita x 40/30=6 sati i 40 minuta<br>3 sat(a) teorijskog predavanja<br>1 sat(a) praktičnog predavanja<br>0 vježbi<br>2 sat(a) i 40 minuta<br>samostalnog rada, uključujući i konsultacije |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Nastava i završni ispit:<br><b>6 sati i 40 minuta x 16 =106 sati i 40 minuta</b><br>Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera):<br><b>6 sati i 40 minuta x 2 =13 sati i 20 minuta</b><br>Ukupno opterećenje za predmet:<br><b>5 x 30=150 sati</b><br>Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet)<br><b>30 sati i 0 minuta</b><br>Struktura opterećenja: <b>106 sati i 40 minuta (nastava), 13 sati i 20 minuta (priprema), 30 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b> |                                               |                                               |                           |
| Obaveze studenta u toku nastave                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Navesti obaveze studenata u toku nastave - obavezni da pohađaju nastavu, vježbe, testove, oba kolokvijuma ,završni ispit .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                               |                           |
| Konsultacije                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | U dogovoru sa studentima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                               |                           |
| Literatura                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Literatura: 1. Popović M.: Biohemija biljaka, Novi Sad. 2005 2. Harbone J.: Plant Biochemistry, Oxford Press, 1997 3. Malenčić Đ.; Popović M., : Praktikum iz Biohemije biljaka za studente Poljoprivrednog fakulteta. Novi Sad 2011. 4. Dragutin P. Veličković : Osnovi biohemije . Beograd. 2003. 5. Mirković S.; Čorbić M.: Biohemijski značajni elementi, molekuli i polimeri. Beograd. 2007.                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| Oblici provjere znanja i ocjenjivanje                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Oblici provjere znanja i ocjenjivanje: aktivnost na predavanjima i vežbama 4 poena; domaći zadaci 6 poena ; test 1 i test 2 - po 5 poena (ukupno 10 poena); I i II kolokvijum – po 15 poena (ukupno 30) ;Završni ispit 50 poena<br>Ocjena Broj poena: A (≥ 90 do 100 poena); B (≥ 80 do< 90); C (≥ 70 do < 80); D (≥ 60 do < 70); E (≥ 50 do < 60) F < od 50 Prelaznu ocenu dobija student koji ima preko 50 poena.                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                                               |                           |
| Posebne naznake za predmet                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| Napomena                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| Ocjena:                                                                                                                                                                                      | F                                                                                                                                                                                                                                                                            | E                                             | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C                                             | B                                             | A                         |
| Broj poena                                                                                                                                                                                   | manje od 50 poena                                                                                                                                                                                                                                                            | više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena | više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena | više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena | više ili jednako 90 poena |