**Master program Urbana poljoprivreda**

## Prvi semestar – obavezni (30 ECTS)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.  | О  | Eksperimentalna statistika  | 6  |
| 2.  | О  | Metode naučnog rada  | 3  |
| 3.  | О  | Osnove urbane poljoprivrede  | 5  |
| 4.  | O  | Urbani sistemi distribucije hrane  | 4  |
| 5.  | O  | Urbana ekologija  | 4  |
| 6.  | O  | Preduzetništvo  | 4  |
| 7.  | O  | Precizna poljoprivreda i pametna proizvodnja hrane  | 4  |
| Total  |   |   | 30  |

## Drugi smestar (30 ECTS – 15 obaveznih i 15 izbornih)

|  |  |
| --- | --- |
| **Obavezni**  | **ECTS**  |
| Održiva poljoprivreda  | 3  |
| Proizvodnja voća i grožđa u sistemu urbane poljoprivrede  | 6  |
| Urbana povrtlarska i ratarska proizvodnja  | 6  |
| Total obavezni  | 15  |
| **Izborni**  |  |
| Urbana poljoprivreda, ishrana biljaka i navodnjavanje  | 3  |
| Zaštita bilja u urbanim sistemima proizvodnje  | 3  |
| Floristika i pejsažno oblikovanje  | 3  |
| Ljekovito i začinsko bilje  | 3  |
| Pčelarstvo  | 3  |
| Upravljanje biogenim otpadom  | 3  |
| Upotreba GISa u urbanoj poljoprivredi  | 3  |
| Razmnožavanje biljaka u urbanoj poljoprivrdi  | 3  |
| Upravljanje klimom u urbanoj poljoprivredi pomoću informatičkih alata  | 3  |
| Održivi gradovi i eko inovacije  | 3  |
| Ekonomika i organizacija urbane poljoprivrde  | 3  |
| Obnovljivi izvori energije  | 3  |
| Upravljanje projektnim ciklusom  | 3  |
| Programiranje u agribiznisu  | 3  |
| Osnove prerade hrane  | 3  |
| Total  | **30**  |

Treći semestar (30 ECTS) – 18 PBL i 12 praksa

|  |  |
| --- | --- |
| PBL praktični rad uz tutorstvo  | 18  |
| Praksa  | 12  |
| Total  | 30  |

Četvrti semestar (30 ECTS) – master teza

Definisani uslovi prelaska studenta u narednu godinu: (1) Student može prenijeti u narednu godinu studija unutar jednog ciklusa studija najviše šest (E)CTS studijskih bodova - kredita, ili najviše jedan nepoloženi predmet, ukoliko on nosi više od šest (E)CTS studijskih bodova-kredita, pod uvjetom da nepoloženi predmet koji se prenosi u narednu studijsku godinu nije preduvjet za slušanje drugog predmeta u narednoj studijskoj godini. (2) Student koji obnavlja studijsku godinu obavezan je ponovo prisustvovati realizaciji nastave iz predmeta koje nije položio.

Predloženi studijski program se ralizuje kao master studij koji traje četiri semestara sa ukupno 120 ECT) kredita, a što je 30 ECTS kredita po semestru. Jedan ECTS bod pretpostavlja 25 sati rada studenta, odnosno 750 sati rada u jednom semestru. Na ovaj način, tokom dvije godine studija i za realizaciju 120 ECTS bodova student treba da uloži ukupno 3.000 sati rada.

**Master proramme Urban agriculture**

## First semester – obligatory (30 ECTS)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.  | О  | Experimental statistics  | 6  |
| 2.  | О  | Methods of scientific research | 3  |
| 3.  | О  | Basics of urban agriculture | 5  |
| 4.  | O  | Urban systems of food distribution | 4  |
| 5.  | O  | Urban ecology | 4  |
| 6.  | O  | Entrepreneurship | 4  |
| 7.  | O  | Precise agriculture practice and smart food production  | 4  |
| Total  |   |   | 30  |

## Second semester (30 ECTS – 15 obligatory and 15 optional)

|  |  |
| --- | --- |
| **Obligatory subjects**  | **ECTS**  |
| Sustainable agriculture  | 3  |
| Fruit and grapes production in urban agriculture systems  | 6  |
| Urban vegetable and crop production  | 6  |
| Total obligatory  | 15  |
| **Optional subjects** |  |
| Urban agriculture, plant fertilizing and irrigation systems | 3  |
| Plant protection in systems of urban production  | 3  |
| Floristic and landscape design  | 3  |
| Medicinal and aromatic plants  | 3  |
| Apiculture  | 3  |
| Management of biogenic waste | 3  |
| Utilization of GIS in urban agriculture | 3  |
| Plant reproduction in urban agriculture | 3  |
| Handling the climate in urban agriculture using informational technologies  | 3  |
| Sustainable cities and eco-innovations  | 3  |
| Economics and organization of urban agriculture  | 3  |
| Sustainable energy sources  | 3  |
| Management of project cycle | 3  |
| Programming in agribusiness  | 3  |
| Basics of food refinement | 3  |
| Total  | **30**  |

Third semester (30 ECTS) – 18 PBL and 12 practical work

|  |  |
| --- | --- |
| PBL project based learning  | 18  |
| Practical work  | 12  |
| Total  | 30  |

Fourth semester (30 ECTS) – master thesis

Defined conditions of student progression in the following year: (1) Student may transfer, at most, one unpassed subject or 6 ECTS in the following year but not more, under the condition that the unpassed subject, which is being transferred, is not listed as one of the conditions for the participation of subjects in that following year. (2) Student which is repeating the grade is obligated to attend the classes he had previously failed again in the following year.

Proposed study programme is to be realized as a master study programme which will last four semesters with altogether 120 ECTS credits, which is 30 ECTS credits per semester. One ECTS point represents 25 hours of student work, that is 750 hours of work per semester. This way, for the two years of studies and for realization of 120 ECTS points student will have to invest 3.000 hours of work altogether.

#### 7.3.1 Nastavni plan i plan pokrivenosti nastave

 Nastavni plan i program se sastoji od ukupno 24 predmeta podjeljenih u dva semestra (I i II semestar). Osim ovih predmeta predviđen je praktični rad studenta u ukupnom studentskom opterećenju iznosi 30 (ECTS) kredita.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R. br.  | Status  |  | Naziv predmeta  | Broj časova P+V  | ECTS  | Prijedlog nosioca  |
| PRVI SEMESTAR  |  |  |  |   |
| 1.  | О  |  | Eksperimentalna statistika  | 4+2  | 6  | Prof. dr Milica Vukotić |
| 2.  | О  |  | Metode naučnog rada  | 2+1  | 3  | dr Sandra Tinaj |
| 3.  | О  |  | Osnove urbane poljoprivrede  | 4+2  | 5  | Prof. dr Vesna Maraš |
| 4.  | O  |  | Urbani sistemi distribucije hrane  | 4  | 2+2  | Doc. Dr Vesna Boljević  |
| 5.  | O  |  | Urbana ekologija  | 4  | 2+2  |  Doc. Dr Marija Vugdelić  |
| 6.  | O  |  | Preduzetništvo  | 4  | 2+2  | Prof. dr Dragana Radević |
| 7.  | O  |  | Upotreba informacionih tehnologija u urbanoj poljoprivredi  | 4  | 2+2  | Doc. Dr Tomo Popović |
| DRUGI SEMESTAR  |  |  |  |   |
| 8.  | O |  | Održiva poljoprivreda  | 3  | 2+1  | Prof. Dr Vesna Maraš |
| 9.  | O | Proizvodnja voća i grožđa u sistemu urbane poljoprivrede  | 6  | 4+2  | Prof dr Vesna Maraš |
| 10.  | O | Urbana povrtlarska i ratarska proizvodnja  | 6  | 4+2  | Prof. dr Radomir Radovanović |
| 11.  | I | Urbana poljoprivreda, ishrana biljaka i navodnjavanje  | 3  | 2+1  | Prof. dr Radomir Radovanović |
| 12.  | I | Zaštita bilja u urbanim sistemima proizvodnje  | 3  | 2+1  | Doc dr Vladan Božović  |
| 13.  | I | Floristika i pejsažno oblikovanje  | 3  | 2+1  | Prof. dr Aleksandra Martinović |
|   |  | Urbana poljoprivreda, ishrana biljaka i navodnjavanje  |   | 2+1  | Doc. Dr Marija Vugdelić |
| 14.  | I | Ljekovito i začinsko bilje  | 3  | 2+1  |  dr Dragica Bojović |
| 15.  | I | Pčelarstvo  | 3  | 2+1  | Doc. dr Aleksandra Martinović |
| 16.  | I | Upravljanje biogenim otpadom  | 3  | 2+1  | Doc. dr Vladan Božović |
| 17.  | I | Upotreba GISa u urbanoj poljoprivredi  | 3  | 2+1  | Doc. Dr Tomo Popović |
| 18.  | I | Razmnožavanje biljaka u urbanoj poljoprivrdi  | 3  | 2+1  | Doc. dr Vladan Božović |
| 19.  | I | Upravljanje klimom u urbanoj poljoprivredi pomoću informatičkih alata  | 3  | 2+1  | Doc. Dr Tomo Popović |
| 20.  | I | Održivi gradovi i eko inovacije  | 3  | 2+1  |  Doc. dr Ivana Katnić  |
| 21.  | I | Ekonomika i organizacija urbane poljoprivrede  | 3  | 2+1  |  Prof. dr Atanas Kočov |
| 22.  | I | Obnovljivi izvori energije  | 3  | 2+1  | Doc. dr Marko Simeunović |
| 23.  | I | Upravljanje projektnim ciklusom  | 3  | 2+1  | Prof. dr Dragana Radević  |
| 24.  | I | Programiranje u agribiznisu  | 3  | 2+1  | Doc. Dr Vesna Boljević |
| 25.  | I | Osnove prerade hrane  | 3  | 2+1  | Doc. dr Đorđe Okanović |
| TREĆI SEMESTAR  |  |  |  |
| PBL praktični rad uz tutorstvo  | 18  |   | Odabrani nastavnik za tutora  |
| Praksa  | 12  |   |   |
| ČETVRTI SEMESTAR  |  |  |  |
| Izrada master rada  | 30  |   |   |
| Ukupno  | 120  |   |   |
| Legenda: O – Obavezni predmet ;  I – Izborni predmet  |   |   |   |

*7.4. Popis ili uslovi izbora predmeta koje student može izabrati s drugih studijskih programa;*

1. Floristika i pejsažno oblikovanje
2. Ljekovito i začinsko bilje
3. Upravljanje projektnim ciklusom

Nabrojane predmete sa drugih studijskih programa student može izabrati ukoliko te predmete do sada nije slušao u okviru svoje prethodne akademske naobrazbe.

*7.5. Način dokumentovanja 30 ECTS studijskih bodova praktične nastave;*

Praktičan rad i stručna praksa u obimu od 30 ECTS će biti organizovana kao sastavni dio nastave na Poljoprivredno-prehrambenom fakultetu i institucijama sa kojima Poljoprivredno-prehrambeni fakultet ima Ugovr o saradnji. Praktična nastava će biti realizovana kroz oblik PBL nastave (18 ECTS), ali i stručne prakse (12 ECTS) u toku trećeg semestra studiranja. PBL je osposobljavanje studenata za provođenje istraživanja, integrisanje teorije i prakse te primjenu znanja i vještina za razvoj održivog rješenja određenog problema u urbanoj poljoprivredi. Radi se u malim grupama (do 6 članova) te

je potrebna saradnja s drugim studentima. Vijeće studijskog programa koga čine svi nastavnici angažovani u izvođenju nastave svake godine na početku definiše tri studija slučaja (engl. *case study*) za rješavanje određenog problema. Svaki od definisanih *case study* je multidisciplinaran i u njegovom definisanju i izvođenju je tim nastavnika i saradnika, a jedan od njih se imenuje za tutora. Tutor ima ulogu facilitatora - ne na način da ispravlja učenike ili im pruža znanje i vodstvo, nego da im postavlja pitanja koje bi student trebali sami sebe pitati kako bi bolje razumjeli temu i da ih potiče da primjene svoja znanja i vještine u rješavanju problema. Nakon ispravno napisanog izvještaja tutor verificira da je student uspješno odradio PBL. Na osnovu potpisanog izvještaja Voditelj studijskog programa verifikuje da je student osvojio 18 ECTS. Šef odsjeka potpisuje dnevnik rada na praksi i time se verificira 12 ECTS bodova. Praksa može biti rađena na eksperimentalnim poligonima Fakulteta, ali i u firmama i Institucijama sa kojima Fakultet ima ugovore o saradnji.

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-1  | **Naziv predmeta: METODE NAUČNOG RADA**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: obavezni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 25 Vježbe 5   |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada/predmet**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj modula je razviti sposobnosti, znanja i vještine koje će osposobiti studenta za kritičko mišljenje, te samostalnu izradu master teze. Također, studenti će ovladati vještinama u prikupljanju, procjeni vrijednosti i klasifikaciji podataka.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje**uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Organizacija kursa, upoznavanje sa uslovima realizacije nastave, literatura, upoznavanje sa sistemom ocjenjivanja, uvod, metodologija, metode, naučno-istraživački rad  |
| Metodologija - normativna metoda, eksperimentalna metoda, istorijska metoda  |
| Pristupi istraživanjima - funkcionalni, sistemski, razumijevanje, dijalektički  |
| Nauka i umjetnost - istorijat nauke, nauka i umjetnost kao stožer umnog stvaralaštva filozofija stvaralaštva,   |
| Izbor i obrazovanje naučnog radnika – naučnik, naučni radnik, kriterijumi izbora, asistentsko zvanje, specijalista, magisterij, doktorat, naučni skupovi (seminari, simpozijumi, konferencije, kongresi), studijski boravci  |
| Uslovi uspješnosti naučnog rada - uzrast, osobine naučnog radnika, organizacija, rukovođenje, efikasnost  |
| Traženje teme za naučni rad - načini traženja i biranja teme, aktuelnost problema, radna hipoteza, postupnost u pripremi i izvođenju istraživanja, proučavanje literature, naziv teme, prethodna saopštenja, individualni rad, timski rad  |
| Prvi semestralni test. Metode i tehnike prikupljanja podataka – mjerenje, posmatranje, anketa, intervju, analiza sadržaja  |
| Prikupljanje i proučavanje literature - podatak i informacija, naučna dokumentacija i informacije, prikaz rada primarne publikacije, prikupljanje i sređivanje literature, proučavanje literature  |
| Pisanje naučnog rada - naslov rada, izvod, ključne riječi, uvod, metodologija, rezultati, tumačenje rezultata, zaključci, ocjena objektivnosti rezultata, ilustracija, citiranje i literatura, jezik i stil, tehnička kompozicija rada, lektorisanje i korektura rada, recenzija rada  |
| Ostale vrste publikacija - stručni rad, revijalni rad, referati za naučne skupove, apstrakt rada za naučni skup, priprema postera, monografija, udžbenik, priručnik, praktikum, prikaz knjige, naučnog rada i naučnog skupa  |
| Usmeno izlaganje naučnog rada  |
| Naučna kritika, akademija nauka i umjetnosti  |
| Moral i etika u nauci  |
| **Drugi semestralni test**  |
| **Ishodi učenja:** | Nakon uspješno završenog predmeta student će moći da: * razumije metodologiju pri izradi naučnog/stručnog rada;
* kritički razmotri važnost aktualizacije naučnih saznanja;
* demonstrira stečene sposobnosti, znanja i vještine kroz pisanje naučnog/stručnog rada.
 |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanja, praktične vježbe,  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[1]](#footnote-1):** | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 10 Prvi test 35 Seminarski rad 15 Završni ispit 35  |
| **Literatura[[2]](#footnote-2):** | Sarić, M.R. (1989): Opšti principi naučnog rada. Naučna knjiga. Beograd. Str. 7-148. | Dizdar, S., Turčilo, L., Rašidović, B.E., Hajdarpašić, L. (2012): Informacijska pismenost – smjernice za razvoj inovativnih mrežnih modula. Štamparija Fojnica d.o.o. Fojnica.  |
| Kukić, S. (2006); Metodologija društvenih znanosti. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Mostaru. Mostar. Str. 15-135. |  |
| **Napomena** | \*Tokom završnih ispitnih rokova polaže/u se nepoloženi semestralni test/ovi. Položeni semestralni testovi vrijede samo za školsku godinu u kojoj su ostvareni.Prisustvo na nastavi:* 90 – 100 % prisustvo = 5 bodova;
* 80 – 90 % = 4 boda;
* 70 – 80 % = 3 boda;
* < 70 % = uskraćuje se ovjera pohađanja.

Konsultacije (dan i sat):* ponedjeljak od 10 do 12 sati;
* srijeda od 13 do 14 sati;
* petak od 9 do 11 sati.
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UO-2  | **Naziv predmeta:** EKSPERIMENTALNA STATISTIKA   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 6  |
| **Status: obavezni**  | **Ukupan broj sati: 60** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 30 Vježbe 30  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada/predmet**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Statističke metode koje se koriste za analizu podataka u poljoprivredno-prehrambenim naukama  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Parametarski testovi  |
| Z i t testovi  |
| ANOVA  |
| MANOVA, RNOVA  |
| Regresiona analiza  |
| Višestruka regresiona analiza  |
| Primjene  |
| Prvi parcijalni ispit  |
| Kompletni blok dizajni  |
| Randomizirani kompletni blok dizajni  |
| Latinski kvadrati  |
| Graeco-Latinski kvadrati  |
| Nekompletni blok dizajni  |
| Kvadratne, kubne I pravougle rešetke  |
| Primjene  |
| **Ishodi učenja:** | Ovladavanje naprednim statističkim metodama i ovladavanje osnovama rada u SPSS ili nekom drugom softverskom paketu  |
| **Metode izvođenja nastave:** |  |
|  | Predavanja, praktične vježbe,  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene:** | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prvi parcijalni ispit 50 Završni ispit 50  |
| **Literatura[[3]](#footnote-3):** | 1. G. W. Oehlert, A First Course in Design and Analysis of Experiment, 2010
2. Jelena Stanković, Nebojša Ralević, Ivana Ljubanović-Ralević, Statistika sa primenom u poljoprivredi, u izdanju PPF Beograd 2002
3. Maletić Radojka (2005): Statistika, udžbenik. Izdaje Poljoprivredni fakultet, Beograd.
 | 1.Ton J. Cleophas, Aeilko H. Zwinderman, SPSS for starters and 2nd Leveres, Second edition, Springer 2016. 2. J.P. Marques de Sa', Applied Statistics using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, Second edition, Springer 2007. 3.D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiment, JohnWiley & Sons, 2001  |
| **Napomena** | U skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju, student/kinja na završnom ispitu polaže dio koji nije položio/la, osim u slučaju kada želi da ispravi ocjenu.  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-3  | **Naziv predmeta: OSNOVE URBANE POLJOPRIVREDE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 5   |
| **Status: obavezni**  | **Ukupan broj sati: 50** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja: 30 Vježbe: 20 Seminar Terenski rad: 10  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | -  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Predmet uvodi studente u osnovne pojmove i definicije vezane za urbanu poljoprivredu. Historijski razvoj urbane poljoprivrede i evulcija sa osvrtom na različite regione: Evropa, Sjeverna i Južna Amerika, Afrika. Osposobljava studente da razumiju trendove vezane za urbane sredine današnjice: modele urbane poljoprivrede, prehrambene navike u urbanim sredinama, trendove planiranja i razvoja modernih urbanih gradova, teritorijalne analize i zakonski okviri djelovanja. Predmet uvodi studente u razumijevanje izazova za razvoj urbane poljoprivrede, mapiranje ključnih aktera u urbanoj poljoprivredi. |
| **Tematske jedinice:****(po potrebi plan****izvođenja po****sedmicama se****utvrđuje uvažavajući****specifičnosti****organizacionih****jedinica)** | Koncept urbane poljoprivrede:- Definisanje urbane poljoprivrede- Trendovi u proizvodnji i potrošnji hrane- Trendovi u planiranju i razvoju gradova- Izazovi za UA- Raznovrsnost interesnih grupa za urbanu poljoprivreduKoncepti urbane poljoprivrede kao multifunkcionalnog ekosistema:- Raznovrsnost uloge i sistema usluga koje podrazumjeva urbanapoljoprivreda- Analiza uloge urbane poljoprivrede sa aspekta ekonomije,održivog razvoja društva i ekologijeRazvoj aktivnosti urbane poljoprivrede:- Kriterijumi za analizu urbane poljoprivrede- Diverzitet sistema urbane poljoprivrede- Inovativni pristupi proizvodnji hrane- Praktičan rad – case study analyze (detaljno analizirati jedanodređeni tip urbane poljoprivrede) |
| **Ishodi učenja:** | Znanje: na nivou činjenica definisati, opisati, prepoznati:specifičnosti urbane poljoprivrede, značaj urbane poljoprivrede urazvoju lokalnih zajednica, ulogu urbane poljoprivrede u prilagodbidemografsko klimatskim promjenama, razvoj urbane poljoprivredekroz historjijuNa nivou razumijevanja: razumjeti i analizirati osnovne elementeurbane poljoprivrede, odrediti prednosti i limitirajuće faktore razvojaurbane poljoprivrede, analizirati upotrebu alata za urbano planiranjeVještine: primijeniti svoje znanje i vještine u analiziranju studijaslučaja vezanih za mogućnost uvođenja urbane poljoprivrede upojedine lokalne zajedniceKompetencije: ima sposobnost da integrira znanje i kompetencije uposlovima vezanim za kreiranje urbane poljoprivrede u sistemeodrživog razvoja lokalnih zajednica, institucija i firmi koje se baveproizvodnjom, preradom i distribucijom hrane ; analizirati postojećesisteme poljoprivredne proizvodnje i predložiti mogućnostiprilagodbe sistemu urbane poljoprivrede |
| **Metode izvođenja****nastave:** | Predavanje, praktične vježbe i terenski rad |
| **Metode provjere****znanja sa****strukturom ocjene5:** | Prisustvo i aktivnost na nastavi i vježbama:10Kolokvi: 20Pisani rad: 20Završni ispit: 50 |
| **Literatura6:** | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od stranenosioca i učesnika u nastavi predmetaErasmus +, UrbanGreenTrain,http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_versioncompressed.pdfDopunska: Katrin Bohn, Kristian Ritzmann (2015). Playing/Field UrbanAgriculture: Ecological education and practice-based design.Technischen Universität Berlin |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:**UP-4  | **Naziv predmeta: URBANI SISTEMI DISTRIBUCIJE HRANE** |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 5 |
| **Status: OBAVEZNI**  | **Ukupan broj sati: 50**Opciono razraditi distribuciju sati po tipu:Predavanja - 30hVježbe - 20h |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmetpripada/predmet** |
| **Preduslov za upis:** | NEMA |
| **Cilj (ciljevi)predmeta:** | Predmet upoznaje studente sa tehnologijama kultivacije u urbanojpoljoprivredi, raznim tipovima urbane poljoprivrede i proizvodnimsistemima, uključujući i karakteristike, lokaciju, funkcije, tehničkeaspekte, razvojne izazove i potrebe za podrškom u urbanojpoljoprivredi. Predmet, također, pruža informacije o inputima urbanepoljoprivrede, uslugama, preradi i različitim tipovima marketinga u urbanoj poljoprivredi, uključujući kratke lance vrijednosti hrane.Omogućava studentima da razumiju glavne veze između urbanepoljoprivrede, šire ekonomije i lanaca vrijednosti hrane. Predmetanalizira veze između urbane poljoprivrede i lanca vrijednosti hranespecifičnim slučajevima, te definiše i omogućava studentima darazumiju (i identifikuju) glavne aktere, zainteresovane strane iizazove razvoja lanca vrijednosti urbane poljoprivrede. |
| **Tematske jedinice:****(po potrebi plan****izvođenja po****sedmicama se utvrđuje****uvažavajući****specifičnosti****organizacionih****jedinica)** | 1. Uvodno predavanje, organizacija kursa, predavanje, literatura,način ocjenjivanja;2. Definicija urbanih sistema distribucije hrane;3. Sigurnost hrane u urbanim sistemima distribucije hrane;4. Glavne veze između urbane poljoprivrede, ekonomije u širemsmislu i lanaca vrijednosti hrane;5. Poljoprivredni lanac vrijednosti – od inputa do finalnihproizvoda;6. Proizvodni sektor, prerada, marketing i distribucija;7. Specijalizovana preduzeća unutar sektora urbane poljoprivrede;8. Uzgojna / Umnožavajuća preduzeća za biljke i životinje;9. Uzgojni sistemi na malim površinama (balkon, prozor, podrum,vrt, kuhinja...);10. Prilagodba strategija tradicionalnih ruralnih preduzeća na širenjeurbanih površina;11. Velike farme i poljoprivredna preduzeća kao osnov lokalnograzvoja i sigurnost hrane na nivou gradova;12. Planiranje i upravljanje poljoprivrednim gazdinstvima, pristupinformacijama o naprednim i održivim tehnologijama, pristuptržišnim informacijama;13. Tržišni potencijal, pristup inputima i infrastrukturi potrebni zarazvoj velikih poljoprivrednih preduzeća;14. Distribucija potrošača;15. Studijska posjeta. |
| **Ishodi učenja:** | Znanje:- Identifikovati ograničenja lanca vrijednosti hrane i glavnefaktore ograničenja;- Identifikovati aktere i zainteresovane strane urbanihsistema i lanaca snabdijevanja hranom;- Razumjeti male proizvodne sisteme;- Razumjeti tradicionalne ruralno-bazirana preduzeća koja suadaptirala strategije farmi na urbano okruženje;- Razumjeti velike farme i agro-sisteme kao osnov lokalnogekonomskog razvoja u sigurnost hrane na nivou gradova;- Identificirati prilike ponuđene od strane gradove u smislutržišnog potencijala i pristupa inputima i infrastrukturi.Vještine:- Analizirati glavne probleme i ograničenja urbanih sistemasnabdijevanja hranom.Kompetencije:- Identificirati potencijal alternativnih lanaca vrijednosti. |
| **Metode izvođenja****nastave:** | Predavanja, vježbe, studijska posjeta. |
| **Metode provjere****znanja sa strukturom****ocjene7:** | Seminarski rad, test, finalni ispit.Prisustvo: 10%Seminarski rad: 30%Finalni ispit: 60% |
| **Literatura8:** | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od stranenosioca i učesnika u nastavi predmetaErasmus +, Urban Green Train,http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_versioncompressed.pdf |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-5  | **Naziv predmeta: PREDUZETNIŠTVO I URBANI ZAHTJEVI**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 5  |
| **Status: OBAVEZNI**  | **Ukupan broj sati: 50** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 30h Vježbe - 20h  |
| **Učesnici u nastavi**  |  **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | NEMA  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Svrha predmeta je da studenti razumiju preduzetništvo, definisati preduzetništvo u urbanoj poljoprivredi ulogu preduzetništva za mala i srednja preduzeća, njihovu funkciju te važnost preduzetništva u nacionalnoj ekonomiji, tržišnoj ekonomiji itd.  |
| **Tematske jedinice:** (po potrebi plan izvođenjapo sedmicama se utvrđujeuvažavajući specifičnostiorganizacionih jedinica) | 1.Ko su preduzetnici? Uvod, struktura, demografske karakteristike, ponašanje i kognitivne perspektive, diskusija i smjernice za daljnje čitanje;2.Start-up, donošenje odluke za osnivanje, konceptualneperspektive;3.Rzumijevanje poslovnog uspjeha: strategija, sreća i politike,rast i razvoj kompanije, politike koje podstiču rast i razvojkompnija;4.Finansiranje preduzetništva, finansiranje malih i srednje velikihkompanija;5.Male kompanije i inovacije, preduzetništvo i inovacije, barijerei podrške inovacijama;6.Antisocijalno, nezakonito i kriminalno preduzetništvo, moralnadimezija preduzetništva;7.Semestralni test;8.Globalna konkurentnost gradova; regionalni razvoj gradova;9.Socijalne inovacije, znanje i mreže u pametnim gradovima,odživo preduzetništvo u gradovima;10.Institucionalno preduzetništvo i urbano planiranje; budućnostpametnih gradova;11.Studija slučaja urbane poljoprivrede: From the Ground to theRooftop by Bruce D. Dvorak and Ahmed K. Ali12.Urbano vrtlarstvo: od izbjegavanja troškova do profita –primjer iz Ljubljane, Slovenija, Matjaž Glavan, Majda ČerničIstenič, Rozalija Cvejić and Marina Pintar;13.Uporedba upotrebe zemljišta i održivi razvoj na malimotocima, studija slučaja Skiathos Otoka, Grčka, Fani Samara,Stergios Tampekis, Stavros Sakellariou, Olga Christopoulou andAthanasios Sfougaris;14.Identifikacija fukcionalnosti peri-urbanih poljoprivrednihsistema: studija slučaja Veza između populacije ipoljoprivrednog zemljišta, Amasya, Inmaculada Marques-Perez,Baldomero Segura García del Río;15.Semestralni test. |
| **Metode izvođenja****nastave:** | Predavanja, vježbe, studije slučaja. |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene9:** | Semestralni testovi, finalni ispit.Prisustvo: 10%Pisani zadatak: 15%Semestralni testovi: 30%Finalni ispit: 45% |
| **Literatura10:** | Obavezna:- Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od stranenosioca i učesnika u nastavi predmeta- Stephen Roper : Entrepreneneurship a global PerspectiveRoutledge-2013;- Vanessa Raten : Enterpreneurship, Innovation and SmartCities, Routlidge 2017;- Mohamed Samer : Urban Agriculture Published byExLi4EvA, 2016.Dopunska:- H.S KUMAWAT (2009). Modern entrepreneur andentrepreneurship. Theory process and practice;- Robin Lowe & Sue Marriot (2006). EnterpriseEntrepreneurship and Innovation Concepts Contexts andCommercialization;- Tracey - Urban\_Agriculture\_Ideas\_and\_Design for thenew food revolution (2011) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-6  | **Naziv predmeta:** URBANA EKOLOGIJA   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 4  |
| **Status: obavezni**  | **Ukupan broj sati: 40** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 30 Vježbe 10  |
| **Učesnici u** **nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Syllabus uvodi studente u predmetno područje, pojmove i definicije vezane uz urbanu ekologiju.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje* *uvažavajući* *specifičnosti* *organizacionih jedinica)*  | urbana ekološka pitanja - Uticaj klimatskih promjena na eko uslove urbanih sredina - Scenarijsko planiranje i primjena u UA  - Pejzažna analiza i planiranje UA kao komponente holističke upotrebe urbanog prostora (zelene površine, estetske vrijednosti, funkcije)  - Sistem zelenila (elementi i funkcionalnost)  |
| Procijena utjecaja čovjeka u urbanoj sredini * ambijetalni uslovi urbane pustinje, promjene na upotrebi zemljišta i zemljišnog pokrivača
* razvoj grada, industrijalizacija i idealni gradovi (UK), zeleni grad
* neto primarna produkcija, hidrološka funkcija (promjene uzrokovane čovjekovom aktivnosti, odlike vodotokova u urbanim sistemima), kretanje nutritienata
 |
| grad - biološka raznovrsnost * urbani biodiverzitet
* zeleni koridori u gradovima
* urbana flora i fauna
 |
| prednosti UA * očuvanje prirode, raznovrsnosti, prirodnih resursa i kulturno-historijskog nasljeđa - prihvatanje tradicionalnih vještina i proizvoda
* nova radna mjesta i snižavanje stope siromaštva u lokalnoj zajednici
* rizici u UA (ekološki i zdravstveni rizici uslijed neadekvatne agrotehnike)
 |
|  funkcije i usluge UA * lokalizacija proizvodnje hrane, održivi gradovi, smanjeni troškovi transporta
* reciklaža organskog otpada
* proizvodnja svježih eko proizvoda
 |
|  |  faktori održivosti UA- održiva poljoprivreda (propisi i uslađivanje sa EU propisima, promocija organske poljoprivrede, edukacijapoljoprivrednika o problemima zaštite okoline)- očuvanje poljoprivrednog zemljišta u gradskoj i prigradskoj sredini- smanjivanje polucije u urbanoj sredini- organizacija stanovništva u UA |
|  |  planiranje i upotreba ekoloških poljoprivrednih sistema- šta je ekološka poljoprivreda, terminologija u ekološkoj poljoprivredi, bio-dinamička poljoprivreda- poljoprivredno urbano i periurbano gospodarstvo (prirodna obilježja, strukturna obilježja, organizacijska,estetska, socio-ekonomska)- samoodrživo gospodarstvo (šta je samoodrživost i prednosti, okolina, organska hrana, način života)- ekološko gospodarstvo kao zatvorena cjelina, proračun bilance, (bilanca organske tvari i hraniva, krmiva,stelje, radnih sati i njihov raspored, mehanizacija, energetska bilanca, ekonomska bilanca) |
| **Ishodi učenja:** | Nakon uspješno završenog syllabus student će moći:- opisati urbana ekološka pitanja;- procijeniti utjecaj ljudi u urbanoj sredini;- opisati vezu između gradova i bioraznovrsnosti;- raspravljati o prednostima UA-a osim proizvodnje;- identificirati funkcije i usluge iz UA;- procijeniti faktore održivosti UA-a;- planirati i upravljati ekološkim poljoprivrednim pogonima |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta |
| **Metode provjere****znanja sa strukturom ocjene11:** | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit.Prisustvo 5Aktivnost 15Kolokvijum 20Seminarski rad 20Završni ispit 40 |
| **Literatura12:** | Neautorizovan nastavni materijalpripremljen od strane nosioca iučesnika u nastavi predmetaKatrin Bohn, Kristian Ritzmann(2015). Playing/Field Urban Agriculture:Ecological education and practice-baseddesign. Technischen Universität Berlin. | Dopunska:Cvejić, J. (1999.): Tipologija predela (Predeonaekologija), Beograd |
|  | Erasmus +, UrbanGreenTrain,http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_version-compressed.pdf | Lj. Vujković, (2003): Pejzažana arhitektura Univerzitetu Beogradu, Šumarski fakultet |
|  | Znaor D. (1996): Ekološka poljoprivreda, Nakladni zavod, Globus, Zagreb | Kreuter, M.L.: Bio vrt. Marjan tisak d.o.o. 2008. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-7  | **Naziv predmeta:** PRECIZNA POLJOPRIVREDA I PAMETNA PROIZVODNJA HRANE   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: I**  | **Broj ECTS kredita:** 4  |
| **Status: obavezni**  | **Ukupan broj sati: 40** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 30 Vježbe 10   |
| **Učesnici u** **nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Predmet uvodi studente u savremene trendove informacionih tehnologija kao što su mobilne tehnologije, društvene mreže, internet stvari, računarstvo u oblaku i obrada velikih i kompleksnih setova podataka. Poseban akcenat se stavlja na internet stvari (Internet of Things) i primjene u domenu precizne i pametne poljoprivrede i proizvodnje hrane u urbanim sredinama. Osposobljava studente da razumiju osnovne pojmove i definicije vezane za informacine tehnologije i njihovu primjenu u urbanoj poljoprivredi. Predmet uvodi studente u razumijevanje izazova koji donosi eksponencijalni razvoj informacionih tehnologija i njihova penetracija u poljoprivredu i proizvodnju hrane, kao i u sve ostale aspekte života u urbanim sredinama.   |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje* *uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)*  | Organizacija kursa, upoznavanje sa uslovima realizacije nastave, literatura, ocjenjivanje.  |
| Moderne informacione tehnologije i trendovi u kontekstu urbane poljoprivrede. Globalna proizvodnja hrane i digitalni svijet.  |
| Mobilne tehnologije, društvene mreže, internet stvari, računarstvo u oblaku, obrada velikih i kompleksnih setova podataka.  |
| Internet stvari tehnologije i primjene.  |
| Precizna poljoprivreda i pametna proizvodnja hrane.  |
| Pametna logistika: praćenje prehrambenih proizvoda, bezbjednost hrane, kontrola kvaliteta.  |
| Pametna prerada sirovina i proizvodnja hrane.  |
| Sistemi za promociju svijesti o hrani: informisanost o porijeklu, bezbjednosti, kvalitetu, potencijalnim problemima.  |
| Precizna poljoprivreda i pametna proizvodnja hrane u urbanom okruženju.  |
| Primjeri implementacije u urbanoj poljoprivredi. Projekat.  |
| Primjeri implementacije u urbanoj poljoprivredi. Projekat.  |
| Integracija sa drugim sistemima. Pametni gradovi i urbana poljoprivreda.  |
| Društvena pitanja i uticaj digitalizacije u urbanoj poljoprivredi.  |
| Budući trendovi.  |
| Prezentacija projekta/semestralnih radova.  |
| **Ishodi učenja:**   | Nakon uspješno završenog modula student će moći:  - Identifikovati i razumjeti savremene trendove informacionih tehnologija u kontekstu  |
|  | urbane poljoprivrede; * Razumjeti osnovne koncepte tehnologije interneta stvari identifikovati mogućnostii primjene
* u preciznoj urbanoj poljoprivredi i prizvodnji hrane;
* Razumjeti razvoj i trenutni status precizne poljoprivrede i pametne proizvodnje hrane;
* Identifikovati i razumjeti primjenu informacionih tehnologija za pametnu logistiku;
* Identifikovati mogućnosti i rizike vezane za primjenu savremenih informacionih tehnologija u
* urbanoj poljoprivredi;
* Razumeti ciljeve, glavne korake, i izazove u implementaciji sitema za preciznu poljoprivredu i
* pametnu proizvodnju hrane u urbanoj sredini.
 |
| **Metode**  |  |
| **izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta  |
| **Metode** **provjere** **znanja sa** **strukturom ocjene13:**  | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 15 Kolokvijum 20 Seminarski rad 20 Završni ispit 40  |
| **Literatura14:**  | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta Ovidlu Vermesan, Peter Friess et al. (2016). Digitising the Industry: Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds. River Publishers.  | Dopunska: Po izboru predavača.  |
|  | Joseph Valacich, Christop Schneider (2017). Informatuon Systems Today: Managing in the Digital World. Pearson.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-8  | **Naziv predmeta: ODRŽIVA POLJOPRIVREDA**  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: prva**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: obavezni**   | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 18 Vježbe -6 Seminar - 4 Terenski rad - 2  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Kurs ima za cilj upoznati studente sa glavnim konceptima i aktuelnim pitanjima održive poljoprivrede, odnosno da shvate i razumiju sve poteškoće u proizvodnji biljaka u smislu održivog korištenja resursa okoline (tla, vode). Kurs omogućava studentima da razumiju i objasne karakteristike našeg trenutnog poljoprivrednog sistema, mnoge komponente održive poljoprivrede, te kako se naše društvo kreće ka održivim sistemima poljoprivredne proizvodnje.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Uvod, upoznavanje sa modulom, načinom rada i ocjenjivanje. Definicije održive poljoprivrede, tradicionalna poljoprivrede, zelena revolucija. Urbanizacija, globalna kriza hrane, UA u zemljama u razvoju, Koncept permakulture kao načina gledanja na poljoprivredu i svijet uopće, integralna, organska, biodinamična, pametna poljoprivrede. Elementi održive poljoprivrede – voda, tlo, biodiverzitet. Održivo upravljanje i zaštita tla i vode. Upravljanje plodnošću tla i navodnjavanje. Agroekološki principi bitni za zaštitu zdravlja biljaka. Energija i poljoprivreda. Pravedan i nesmetan pristup hrani. Značaj održive poljoprivrede za ekonomski i društveni razvoj određenih područja u BiH. Terenska nastava.  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: Identificirati i prilagoditi definiciju i glavni koncept održive poljoprivrede; Razumjeti poteškoće biljne proizvodnje u smislu održivog korištenja ekoloških resursa. Vještine: Analizirati intervencije u poljoprivredi, koje nedvojbeno utječu na okolinu, i učiniti ih održivim, ali i ekonomski, socijalno i etički  |
|  | prihvatljivim; Opisati i interpretirati suvremene trendove u održivom uzgoju biljaka, posebno integriranih, bioloških i organskih metoda; Razumjeti kako promjene održivog upravljanja utječu na ekonomsku politiku i ruralni razvoj. Kompetencije: Pratiti i provoditi najznačajnije aktuelne poljoprivredne programe i programe FAO i EU za naučno istraživanje u poljoprivredi EU; Identificirati i procijeniti specifične probleme unutar holističkog pristupa i primijeniti i preporučiti smjernice za održivi razvoj u praktičnoj praksi na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou.  |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanje Vježbe Terenska nastava  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene15:** | Prisustvo na nastavi – 5 bodova Aktivnost tokom predavanja i vježbi – 5 bodova Kolokvij - 25 Seminar - 20 Završni test - 45  |
| **Literatura16:**  | Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta Greenfacts (Hrsg.) (2008): Agriculture and Development – A summary of the IAASTD ([https://www.greenfacts.org/en/agricultureiaaastd/index.htm](https://www.greenfacts.org/en/agriculture-iaaastd/index.htm) Čengić-Džomba, S., P. Drkenda, M. Đikić, D. Gadžo, N. Latinović, N. Mirecki, S. Mirecki (2014): Organic agriculture. University of Monte Negro, Biotechnical faculty Podgorica, ISBN 978-9940-606-07-7. Kisić, I. (2014): Uvod u ekološku poljoprivrede. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-9  | **Naziv predmeta: PROIZVODNJA VOĆA I GROŽĐA U SISTEMU** **URBANE POLJOPRIVREDE**  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 6  |
| **Status: Obavezan**  | **Ukupan broj sati: 60** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 40 Vježbe 20  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:** | Predmet upoznaje studente sa osnovnim karakteristikama rasta i rodnosti različitih voćnih vrsta i njihov uzgoj u urbanim sredinama. Na osnovu navedenih karakteristika studenti će se upoznati sa mogućnostima prilagođavanja proizvodnje voća i grožđa u urbanoj poljoprivredi. Predmet, također, pruža informacije o inovacijama u sistemima uzgoja voća i grožđa u urbanoj poljoprivredi.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se**utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1.Uvod i generalne informacije o modulu: program, vježbe, terenske posjete, materijal za učenje, završni ispit i sl. |
| 2. Uvod u održivu proizvodnju voća: značaj voćarstva, voćarske regije (klima, zemljište, položaj), priprema i obrada zemljišta pri podizanju voćnjaka (uzimanje uzoraka zemljišta, ravnanje terena, uređenje puteva itd).  |
| 3. Pripremanje i izrada sortne kompozicije u voćnjaku (odnos oprašivaća), izbor naslona, sistemi za navodnjavanje, protivgradne mreže.  |
| 4. Sadnja i sistemi uzgoja različitih voćnih vrsta ovisno o kombinaciji podloga/kultivar. Radne norme za različite faze pri podizanju voćnjaka.  |
| 5. Agrotehničke mjere (ishrana, navodnjavanje, zaštita, rezidba, unutarredno održavanje zemljišta, prorjeđivanje plodova (hemijsko i ručno).  |
| 6. Procjena prinosa, određivanje momenta berbe (metode, testovi i instumenti) i berba. Osnovni zahtjevi za kvalitet voća, skladištenje, klasiranje, pakovanje.  |
|  | 7. Proizvodnja voća i grožđa u urbanim sredinama. Proizvodnja u staklenicima i na krovima.  |
|  | 8. Upravljanje hranjivima pri proizvodnji voća i grožđa u urbanim sredinama. Dinamična ishrana biljaka na osnovu optičkih senzora (K, P, Mg, S, Ca i mikroelementi)  |
|  | 9. Upravljanje vodama pri proizvodnji voća i grožđa u urbanim sredinama.  |
|  | 10. Senzori i sistem podrške pri odlučivanju za dinamičko upravljanje vodama u hortikulturi.  |
|  | 11. Sistemi proizvodnje u zatvorenim prostorima. Primjena umjetnog svjetla i LED tehnologija u proizvodnji voća i grožđa, hidroponski sistem uzgoja, vertikalni sistem, uzgoj na stolovima itd.  |
|  | 12. Praktični rad: mjerenje fiziološkog odgovora (reakcije) biljke na ekološke i biološke stresove  |
|  | 13. Rast i razvoj grožđa (stono i vinsko) u urbanoj poljoprivredi, mogućnosti, adaptacija i potencijal za njegov uzgoj.  |
|  | 14. Terenska nastava  |
|  | 15. Ispit  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: * Razumjeti osnovne karakteristike rasta i rodnosti određenih voćnih vrsta;
* Identificirati voćne vrste na osnovu morfoloških i pomoloških karakteristika;
* Razumjeti zahtjeve specifičnih voćnih vrsta;
* Razumjeti osnove različitih tehnologija uzgoja voća i grožđa i njihova primjena u urbanoj proizvodnji.

Vještine: * Razumjeti i primjeniti osnovne agrotehničke mjere u proizvodnji voća i grožđa (sadnja, rezibda, ishrana...)

Kompetencije: ima sposobnost da integrira znanje i vještine u poslovima vezanim za uzgoj voća i grožđa.  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[4]](#footnote-4):** | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 5 Kolokvijum 25 Seminarski rad 20 Završni ispit 45  |
| **Literatura18:**  | Obavezna: * Čivić H., Muminović Š., Karić L., Drkenda P., Čorbo S., Avdić

J., Škaljić S. (2017): Osnove biljne proizvodnje. Grafičar Promet d.o.o. Sarajevo; * Keserović Z. (2008): Proizvodnja voća i grožđa na malim površinama;
* Kojić. A., Sefo S., Delić M(2013): Opšte vinogradarstvo.

Univerzitet u Sarajevu. * Mirecki N., Čengić-Džomba S., Drkenda P., Đikić M., Gadžo D., Latinović N., Mirecki S. (2014): Organska proizvodnja.

Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet Podgorica; Dopunska: * Erasmus +, Urban Green Train, [http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_vers ion-compressed.pdf](http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module_1_final_version-compressed.pdf)
* Wratten S., Sandhu H., Cullen R., Costanza R. (2013): Ecosystem services in agricultural and Urban Landscapes
* McGranahan G., Satterthwaite D. (2003): Urban centers: An assessment of sustainability. Annual review of environment and resources, 28 (1), pp.243-274
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-10  | **Naziv predmeta: PROIZVODNJA POVRĆA I RATARSKIH USJEVA** **U URBANOJ POLJOPRIVREDI**  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 6  |
| **Status: Obavezan**  | **Ukupan broj sati: 60** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 40 Vježbe 20  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici I saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:** | Predmet upoznaje studente sa osnovnim karakteristikama rasta i rodnosti različitih povrtlarskih i ratarskih kultura njihov uzgoj u urbanim sredinama. Na osnovu navedenih karakteristika studenti će se upoznati sa mogućnostima prilagođavanja proizvodnje povrća i ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi. Predmet, također, pruža informacije o inovacijama u sistemima uzgoja u urbanoj poljoprivredi.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se**utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1. Organizacija kursa, upoznavanje sa uslovima realizacije nastave, literatura, ocjenjivanje. Uloga i značaj ratarske i povrtlarske proizvodnje u urbanoj poljoprivredi, trendovi i navike. Standardne i specifične forme ratarske i povrtlarske proizvodnje u urbanoj poljoprivredi. Tipovi, uloge i značaj formi sa osvrtom na stepen razvoja, cilj i kontekst.  |
| 2. Klasični sistemi proizvodnje povrća u urbanoj poljoprivredi, podjela, uloga i značaj. Hidroponski sistemi proizvodnje povrća u urbanoj poljoprivredi, podjela, uloga i značaj. Organski sistemi proizvodnje povrća u urbanoj poljoprivredi, podjela, uloga i značaj.  |
| 3. Unutrašnji i vertikalni sistemi proizvodnje, tipovi, uloga i značaj. Tehnika i tehnologija proizvodnje: vertikalni vrtovi i mikro-vrtovi.  |
| 4. Proizvodnja na organskim i anorganskim supstratima, tipovi, uloga i značaj. Tehnika i tehnologija proizvodnje: proizvodnja u kontejnerima i vrećama i proizvodnja u lončanicama i posudama..  |
| 5. Korisne i štetne materije u povrtlarstvu, podjela, uloga i značaj. Uzgoj u zaštićenim prostorima.  |
| 6. Uzgoj lisnatog i korjenastog povrća.  |
| 7. Uzgoj plodovitog povrća.  |
| 8. Uzgoj lukovičastog i ostalih vrsta povrća.  |
| 9. Izabrani ratarski usjevi u urbanom području. Uloga ratarskih kultura za urbano područje (zahtjevi tržišta, plodored, prerada i dr.).  |
| 10. Upotreba ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi i pejzažnoj arhitekturi.  |
|  | 11. Vrste ratarskih kultura pogodnih za proizvodnju u urbanim područjima, upravljanje hranjivim tvarima u proizvodnji ratarskih kultura, upravljanje vodama u proizvodnji ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi.  |
| 12. Tehnološka proizvodnja, skladištenje i upotreba ratarskih kultura.  |
| 13. Diversifikacija u urbanoj poljoprivredi, tipovi i značaj: eko-servisi, socijalno preduzetništvo, turizam i edukacije. Specijalizacija u urbanoj poljoprivredi, tipovi i značaj: proizvodnja mladih izdanaka, klijanaca, dekorativnih salata, jestivog cvijeća, itd.  |
| 14. ICT tehnologije u urbanoj poljoprivredi i automatizacija proizvodnje: LED i Internet of Things (IoT) tehnologija, sistemi kontrole i upravljanja mikroklimatom, sistemi kontrole i upravljanja proizvodnjom, društvene mreže i online baze podataka. Inovacije u urbanoj poljoprivredi: startup kompanije, studije primjera (FreightFarms, Click&Grow, itd), crowdfund, studije primjera (Kickstarter, Indiegogo, GoFundMe). Klimatske promjene, sigurnost i kvaliteta hrane.  |
| 15. Terenska nastava, ispit  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: * Razumjeti ulogu i značaj proizvodnje povrtlarskih i ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi;
* Razumjeti osnovne karakteristike rasta i razvoja određenih

povrtlarskih i ratarskih kultura; * Identificirati povrtlarske i ratarske vrste na osnovu njihovih karakteristika;
* Razumjeti zahtjeve specifičnih vrsta;
* Razumjeti osnove različitih tehnologija uzgoja i njihova primjena u urbanoj proizvodnji;
* Razumjeti moderne ICT alate koji se koriste za proizvodnju povrtlarskih i ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi.

Vještine: * Razumjeti i primjeniti različite agrotehničke mjere u proizvodnji povrća i ratarskih kultura.

Kompetencije: ima sposobnost da integrira znanje i vještine u poslovima vezanim za uzgoj povrća i ratarskih kultura u urbanoj poljoprivredi.  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[5]](#footnote-5):**  | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 5 Kolokvijum 25 Seminarski rad 20 Završni ispit 45  |
| **Literatura20:**  | Obavezna: * Hanić, E. (2000). Značaj supstrata, kontejnera i hormona u rasadničarskoj proizvodnji., Univerzitet Džemal Bijedić Mostar;
* Hanić, E. (2010). Proizvodnja u hidroponici i organskomineralnim supstratima. Univerzitet Džemal Bijedić Mostar;
* Vukašinović, S., Karić, L., Žnidarić, D. (2005). Osnove povrtlarstva. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet;
* Lazić, B., Đurovka, M., Marković, V., Ilin, Ž., (2001). Povrtarstvo. Novi Sad, Poljoprivredni fakultet;
* Gadžo, D., M. Đikić, Z. Jovović, A. Mijić (2017): Alternativni ratarski usjevi. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet; - Gadžo. D., M. Đikić, A.Mijić, 2011: Industrijsko bilje. Univerzitetski udžbenik, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet.
* Toyoki Kozai, Genhua Niu, Michiko Takagaki, 2016. Plant Factory An Indoor Vertical Farming System for Efficient

Quality Food Production. Elsevier Inc. Dopunska: * Erasmus +, Urban Green Train, [http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_vers ion-compressed.pdf](http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module_1_final_version-compressed.pdf)
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-11  | **Naziv predmeta: URBANA POLJOPRIVREDA, ISHRANA** **BILJAKA I NAVODNJAVANJE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: Izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Tematske jedinice vezene za ishranu biljaka: 12 sati predavanja + 2 sati vježbe Temetske jednice vezane za navodnjavanje: 10 sati predavanja + 6 sati vježbeUkupno, predavanja 22 sata i 8 sati vježbe  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Dati osnove u teoretskom i praktičnom smislu iz oblasti ishrane biljaka i irigacija u uslovima urbane poljoprivrede  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* |  Osnovne fizičko-hemijske osobine mineralnog i organskog dijela tla, adsorpcione osobine tla (tlo kao faktor ishrane biljaka)  Vještački supstrati (fizičke i hemijske osobine)  Gnojiva i njihove osobine  Uvod u mineralnu ishranu biljaka  Folijarna ishrana biljaka   Fertigacija (vodotopiva đubriva, normiranje hraniva, kvalitet vode za navodnjavanje)  Usvajanje hraniva u zavisnosti od perioda rasta biljaka  Uvod u problematiku uređenja zemljišta i navodnjavanja na području BiH.  Osnovi hidrologije i vodni bilans tla  Osnovna hidraulička računanja i hidrometrijska mjerenja  Specifičnosti sistema za navodnjavanje u uslovima urbane poljoprivrede  Potreba navodnjavanja, bilansiranje potreba vode za navodnjavanje, norma navodnjavanja i zalijevanja,  Osnovni dijelovi sistema za navodnjavanje, načini navodnjavanja, održavanje sistema za navodnjavanje  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: Studenti će steći teorijska i praktična znanja o ishrani biljaka, posebno u uslovima urbane sredine. Studenti će biti upoznati sa svim elementima mineralne ishrane, njihovom dinamikom u tlu, mehanizmima usvajanja i faktorima koji utičui na pravilnu ishranu biljaka kako bi se postigao visok i stabilan prinos i osigurao kvalitet uzgajanih kultura, kao i znanja o potrebi biljaka za vodom te načinima navodnjavanja prilagođenim specifičnim uslovima urbane poljoprivrede. Vještine: Studenti će moći samostalno provoditi određene  |
|  | analize tla i biljnog materijala, davati gnojidbene preporuke,. Također studenti će moći odrediti potrebu navodnjavanja poljoprivrednih kultura na generalnom i specifičnom nivou – odnosno po biljkama, te će biti u mogućnosti adekvatno odabrati i prilagoditi rad sistema za navodnjavanje u uslovima urbane poljoprivredne proizvodnje. Kompetencije: Studenti će imati neophodna znanja i vještine za rješavanje određenih problema vezanih za ishranu biljaka u urbanim sredinama (vještački supstrati, mala površina, intenzivna proizvodnja). Također studenti će biti spremniji da se suoče sa aktuelnim problemima u današnjoj poljoprivredi kao što su klimatske promjene i nedostatak osnovnih proizvodnih resursa (tlo, voda).  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične terenske i laboratorijske vježbe  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[6]](#footnote-6):** | Prisustvo na nastavi (od 3 do 5 bodova) Aktivnost na nastavi (od 6 do 10 bodova) Seminar, Radni zadataka (od 10 do 15 bodova) 1. Test (od 18 do 35 bodova)
2. Test (od 18 do 35 bodova)
 |
| **Literatura22:**  | Obavezna: Hanić, E., Murtić, S. (2008). Praktikum iz agrohemije i ishrane biljaka. Žurovec, J. (2008): Poljoprivredne melioracije i uređenje zemljišta, Interna skripta, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo. (odabrana poglavlja). Dopunska: Hanić, E. (2008): Proizvodnja u Hidroponima i organskim supstratima, Mostar Vlahinić, M., Muftić, H. (1972): Poljoprivredne melioracije i uređenje zemljišta, I dio, Univerzitet u Sarajevu (odabrana poglavlja).  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-12  | **Naziv predmeta: INTEGRALNA ZAŠTITA BILJA**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: IZBORNI**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 20h Vježbe - 10h  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | NEMA  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Osnovni ciljevi su upoznavanje sa osnovnim principima integralne zaštite bilja (IZB) u sklopu održive poljoprivrede, preduslovima uvođenja IZB, prednostima i nedostacima IZB i zakonskoj regulativi koja uređuje ovu oblast  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)*  | 1.Istorijat, predmet proučavanja, zadaci i definicije IZB 2.Osnovni pricipi IZB  **3.**Vježbe: Predavanja iz prethodne dvije sedmice 4.Preduslovi uvođenja IZB 5.Preventivne mjere u sistemu IZB **6.**Vježbe: Predavanja iz prethodne dvije sedmice 7.Fizičke i biološke mjere u sistemu IZB 8.Hemijske mjere **9.**Vježbe: Predavanja iz prethodne dvije sedmice 10. IZB u biljnoj proizvodnji na otvorenom 11. IZB u biljnoj proizvodnji u zaštićenom prostoru 12. Vježbe: Predavanja iz prethodne dvije sedmice 13. IZB u urbanoj poljoprivredi 14. IZB u istemu berbe, transporta, prerade i skladištenja poljoprivrednih proizvoda 15. Vježbe: Predavanja iz prethodne dvije sedmice  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: * shvatiti značaj i potrebu uvođenja IZB u biljnoj proizvodnji, - analizirati i procjeniti sve prednosti IZB u odnosu na klasičnu zaštitu
* analizirati i procjeniti primjenu i značaj IZB u urbanoj poljoprivredi Vještine:
* sastaviti program IZB za pojedine kulture u urbanoj poljoprivredi.

Kompetencije: * Identificirati potencijalne probleme i rizike u oblasti zaštite bilja u urbanoj poljoprivredi
 |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, vježbe.  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[7]](#footnote-7):**  | Seminarski rad, finalni ispit. Prisustvo: 10% Seminarski rad: 30% Finalni ispit: 60%  |
| **Literatura24:**  | Trkulja, V., Mitrić, S., Čivić, H., Karić, N., Ostojić, I., Mičić, N., Đurić Gordana, Cvetković, M., Pašalić, B., Radović, R., Jusović, H. (2016): Integralna proizvodnja jagodastog voća. ISBN: 97899938-725-5-9. Grafičar promet doo, Sarajevo. **(osnovna)** Ciglar, I. (1998): Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda. „Zrinski“. Čakovec. Hrvatska. (**dopunska**) Čamprag, D. (2002): Agrotehnikom protiv štetočina ratarskih kultura sa posebnim osvrtom na integralnu zaštitu bilja. (**dopunska**)  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-13  | **Naziv predmeta: FLORISTIKA I PEJSAŽNO PROJEKTOVANJE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: prva**  | **Semestar: drugi**  | **Broj ECTS kredita:** **3**  |
| **Status: izborni**   | **Ukupan broj sati: 30 (25 predavanja + 5 vježbi)**  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Kurs kao prvenstveni cilj ima razvijanje opštih i specifičnih kompetencija studenata iz područja floristike, te interaktivno usvajanje znanja i vještina potrebnih za planiranje, organizovanje i realizaciju proizvodnje i primjene ukrasnog bilja u eksterijeru i enterijeru.  Student takođe treba da stekne spoznaje o osnovnim principima vrtne umjetnosti, namjeni i odnosu arhitektonskih i bioloških elemenata u prostoru, kao i interaktivno usvajanje znanja i vještina potrebnih za planiranje, organizovanje i realizaciju pejsažnog projekta.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti* *organizacionih jedinica)*  | 1. Uvod (značaj proizvodnje ukrasnog bilja kao poljoprivredne grane)

 Razvoj vrtne umjetnosti kroz historiju 1. Razmnožavanje ukrasnog bilja
2. Klasifikacija cvjetnih kultura

 Morfološke i uzgojne karakteristike sezonskog cvijeća 1. Morfološke i uzgojne karakteristike višegodišnjeg cvijeća (perena)

 Morfološke i uzgojne karakteristike rezanog cvijeća 1. Morfološke i uzgojne karakteristike lukovičastog i gomoljastog cvijeća
2. Morfološke i uzgojne karakteristike sobnog bilja Uređenje enterijera sobnim biljem
3. Značaj i funkcija zelenih površina u gradu i okolini
4. Klasifikacija urbanih zelenih površina: gradsko, prigradsko i vangradsko zelenilo I semestralni test
5. Biljni materijal kao element pejsažne arhitekture: drveće, grmlje, penjačice, ukrasne trave, vodeno bilje
6. Proces pejsažnog projektovanja (Faze procesa projektovanja zelenih površina)
7. Vrste projekata pejsažne arhitekture: idejni, glavni i izvedbeni
8. Analiza postojeće situacije i utvrđivanje parametara bitnih za izbor vrtnih elemenata koji će uticati na opredjeljenje za određeni vrtni stil; Način realizacije projekta pejsažne arhitekture
9. Vodene površine i elementi sa vodom
10. Vrtno-arhitektonski elementi
11. Elementi bitni za pejsažno oblikovanje zelenih površina:

forma, silueta, tekstura II semestralni test  |
|  |
| **Ishodi učenja:**   | Na ovaj način kod studenta će se razvijati sposobnosti koje treba da vode ka njegovoj/njenoj kompetentnosti za: * poznavati temelje i osnove razvoja i djelovanja pejsažne arhitekture kroz historiju,
* prepoznati važnost i karakteristike cvjećarske proizvodnje u kontekstu domaće i internacionalne proizvodnje glavnih rodova cvjećarskih kultura,
* razlikovati najvažnije metode razmnožavanja cvjećarskih kultura
* identificirati i nabrojati glavne rodove ukrasnih biljaka:

jednogodišnjih, dvogodišnjih, perena, geofita, cvjetnih vrsta za rez i sobnih biljaka, * opisati funkcije i podjelu zelenih površina,
* definirati i razlikovati glavne tipove projekata pejsažne arhitekture te njihov sadržaj,
* prepoznati i vrednovati postojeća stanja manje složenih pejsažnih objekata i njihov odnos prema projektiranoj ili izvedenoj arhitekturi,
* usvajanje teoretskih i činjeničnih znanja o uređenju enterijera i eksterijera ukrasnim biljem.
 |
| **Metode izvođenja nastave:**  |  | Predavanja, Vježbe, Seminarski radovi, Terenska nastava  |
|  **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene** |  | Prisustvo na nastavi 10 bodova Seminarski rad - 10 bodova Kolokvi - 10 bodova 1. semestralni test - 15 bodova
2. semestralni test - 15 bodova

Završni ispit (pismeni + usmeni) - 40 bodova  |
| **Literatura:**  | **Obavezna:** 1. Avdić J. (2012): Ukrasno bilje. Dobra knjiga. Sarajevo.
2. Avdić J. (2016): Lukovičasto cvijeće. Grafičar Promet.
 |
|  | Sarajevo. 1. Ljujić-Mijatović T., Mrdović A. (1998): Proizvodnja cvijeća i ukrasnog bilja. Univerzitetska knjiga, Sarajevo.
2. Vujković Lj. (2003): Pejsažna arhitektura – planiranje i projektovanje. "Lion", Beograd.
3. Ljiljana Vujković, Matilda Nećak, Vujičić D. (2003): Tehnika pejsažnog

 projektovanja. Lion, Beograd. **Dopunska:**  1. Andrews S. i sar. (2006):Cvijeće i ukrasno bilje. The Royal Horticurtural Society. London.
2. Brickell C. i sar. (2002): Encyclopedia of Gardening. The Royal, Horticultural Society, London.
3. Wilhelm B. (2000): Pflanzen enzyklopädie. DuMont

Buchverlag, Köln. 1. Terence C., Pearson D. (1998): Garten-Ideen gartengestaltung. DuMont Verlag, Köln.
2. Borchardt W. (1993): Gärten Anlegen. Neumann Verlag, München.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-14  | **Naziv predmeta: LJEKOVITO I ZAČINSKO BILJE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Predavanja 12 Vježbe 6 Seminar 2 Terenski rad 6 Laboratorijske vježbe 4 Praksa  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | nema  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Upoznati studente sa konceptom održivog upravljanja  i korištenja resursa ljekovitog i aromatičnog bilja u urbanoj sredini; Identificirati   morfološke i biološke karakteristike  odabranih ljekovitih i začinskih biljaka  Pružiti  osnovna znanja i vještine vezane za tehnologiju proizvodnje,skladištenja/sušenja i pakovanja odabranih vrsta  Studenti će se upoznati sa hemijskim sastavom i upotrebom odabranih biljaka  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | -Značaj plantažne proizvodnje ljekovitog i začinskog bilja u funkciji očuvanja biodiverziteta, klasifikacija ljekovitog bilja prema ekološkim uslovima proizvodnje i upotrebi -Identifikacija ljekovitih biljaka na osnovu morfoloških karakteristika * Korištenje ljekovitog bilja u dizajniranju urbanih sredina

-Načini proizvodnje ljekovitog bilja (zatvoreni prostori, proizvodnja na otvorenom) * Ishrana, navodnjavanje i zaštita ljekovitog i začinskog bilja
* Žetva/berba, sušenje i skladištenje
* Procjena kvaliteta sirovine i upotreba
 |
| **Ishodi učenja:**   | * student će steći ***znanje*** o značaju ljekovitog i začinskog bilja u urbanoj poljoprivredi, odgovarajućim vrstama za određene sisteme proizvodnje, te mogućnostima i načinima korištenja ljekovitog i začinskog bilja
* biće osposobljen ***identifikovati*** odabranu vrstu, ***procijeniti*** njene agroekološke zahtjeve za uspješnu proizvodnju, ovladati tehnikama uspješne žetve/berbe, skladištenja i pakovanja
* biti osposobljen samostalno odabrati biljnu vrstu i organizovati njenu proizvodnju od sjetve do upotrebe/ skladištenja
 |
| **Metode izvođenja nastave:**  | - predavanje -diskusija -praktičan rad  |
|  | -rješavanje problema  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[8]](#footnote-8):** |  -prisustvo - 5 -aktivnost tokom semestra (seminarski, praktični rad) - 25 -semestralna provjera znanja (praktični+teoretski dio) - 25 -završni ispit - 45 |
| **Literatura[[9]](#footnote-9):**  | *Obavezna:* Gadžo, D., M. Đikić, Z. Jovović, A. Mijić (2017): Alternativni ratarski usjevi (poglavlje Ljekovito bilje) URL: http:/www.unsa.ba ISBN 978-9958-597-58-9 Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja. Školska knjiga. Zagreb. *Dopunska:* Oztekin, S, Martinov, M. 2007. Medicinal and Aromatic Crops, Harvesting, Drying and Processing, Haworth Food and Agricultural Products Press, New York ISBN-13: 978-1560229759 Marshall Elaine, 2011: Health and wealth from medicinal aromatic plants. <http://www.fao.org/3/a-i2473e.pdf>Akos Mathe Medicinal and aromatic plants of the world. DOIhttps://doi.org/10.1007/978-94-017-9810-5 Bogers, Robert, J., L. E. Craker, D. Lange, 2006: Medicinal and aromatic plants. ISBN 978-1-4020-5447-1.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-15  | **Naziv predmeta: PČELARSTVO**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: Izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Predavanja: 20 Laboratorijske vježbe: 5 Terenski rad: 5  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj modula je da se polaznici podstaknu na unapređenje ekonomskih kompetencija i postizanja boljeg položaja u lancu vrijednosti pčelinjih proizvoda kroz: upoznavanje sa osnovnom i terminologijom pojmovima u pčelarstvu, kao i osnovama sistematike, morfologije, biologije i uloge pčele u ekosistemu; sticanje praktičnih znanja o tehnologiji pčelarenja (gajenja pčela) radi ostvarivanja visokih prinosa meda pčelinjih proizvoda, primjenjivanje tehnologija i drugih i maksimalnog iskorištenja pčelinje paše i savremenog pčelarenja potrebnih mjera za suzbijanje bolesti pčelinjeg legla i odraslih pčela; razvoj preduzetništva i ekonomskih kompetencija polaznika za nastup na tržištu pčelarskih proizvoda; unapređenje odnosa između pčelara i drugih poljoprivrednih grana (voćarstvo, koje mogu ratarstvo...) povećati prinose i jednih i osposobljavanje za razvoj novih drugih; proizvoda na bazi meda.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1. Uvod, nastavni uslovi, literatura, ocjenjivanje
2. Održivo urbano pčelarstvo
3. Uvod u anatomiju, fiziologiju i razvoj pčelinje zajednice
4. Uputstva o zaštiti na pčelinjaku; formiranje pčelinjaka
5. Uvod u vrste košnica, osnovnu opremu i potrošni materijal
6. Mjesečni radovi na pčelinjaku
7. Ishrana pčela
8. Bolesti, lijekovi, zdravlje kolonija
9. Moderne tehnike pčelarstva, transport, dobivanje gotovog proizvoda (vađenje meda)
10. Ostali proizvodi iz košnice - pelud i vosak
11. Ostali proizvodi iz košnice - matična mliječ, propolis i pčelinji otrov
12. Ekonomika proizvodnje u pčelarstvu
13. Tržište i marketing u pčelarstvu
14. Međusobna suradnja s drugim granama poljoprivrede
15. Posjeta gradskom pčelinjaku
 |
| **Ishodi učenja:**   | Nakon uspješno završenog modula polaznici će biti sposobni da: 1. polaznik samostalno upravlja manjim brojem pčelinjih društava (košnica) 1. prepoznaje anatomiju, fiziologiju i razvoj pčelinjih zajednica;
2. aktivno koristi moderne tehnike pčelarenja.

 2. demonstrira sposobnosti za samostalan nastup na tržištu pčelinjih proizvoda  a. razumije ekonomsko okruženje pčelinjih proizvoda; b. kreira biznis plan za mali broj pčelinjih društava, izračunava cijenu koštanja pčelinjih proizvoda, priprema svoje proizvode za tržište. 3. koristi osnovne tehnologije proizvodnje, pakovanja, skladištenja, transporta pčelinjih proizvoda 1. analizira i interpretira rezultate osnovnih fizičko-hemijskih analiza meda;
2. priprema i dizajnira ambalažu proizvoda na bazi meda (u skladu sa p ravilnikom);
3. demonstrira sposobnosti diversifikacije proizvoda na bazi meda;

4. prepoznaje važnost međusobne saradnje sa drugim poljoprivrednim granama 1. objasniti međusobni odnos sa drugim poljoprivrednim proizvodnjama (voćarska, ratarska...) i implikacije na pčelarsku proizvodnju;
2. definiše adekvatne načine kako da zaštiti svoju proizvodnju.
 |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanje, vježbe i praktičan rad  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[10]](#footnote-10):** | Pohađanje (90-100% = 5 bodova; 80-90% = 4 boda; 70-80% = 3 boda <70% = odustajanje) - 5 Aktivnost: Teorija i praktični rad - 5 Kolokvijum - 25 Seminarski rad (zadaće) - 20 Završni ispit - 45  |
| **Literatura[[11]](#footnote-11):**  | Obavezna: Grupa autora Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta (2015): Skripta predavanja i vježbi pripremljena za modul „Pčelarstvo“, PPF, UNSA, Sarajevo  Erasmus +, UrbanGreenTrain, [http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module\_1\_final\_versioncompressed.pdf](http://www.urbangreentrain.eu/upimg/pdf/Module_1_final_version-compressed.pdf)  Dopunska: Tucak, Z., Bačić, T., Horvat, S., Puškadija, Z.: Pčelarstvo, treće prošireno izdanje. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Umeljić, V. (2006): Pčelarstvo, Kolor Press, Lapovo, Republika Srbija.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-16  | **Naziv predmeta: UPRAVLJANJE BIOGENIM OTPADOM**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3   |
| **Status: izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja: 20 Vježbe: 10 Seminar Terenski rad:  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Predmet treba da omogući studentu sticanje znanja o načinu uključivanja biološkog otpada koji se akumulira na mjestima gdje je otežena cirkulacija (veća naselja, velike farme i ostali agrikulturni objekti) u održivi, sigurni i ekonomski sistem recikliranja, kako pretvoriti i transformirati takav otpad u korisne proizvode za agrikulturu, hortikulturu i za druge namjene (npr. re-kultivaciju degradiranog prostora, zemljista i dr.) kao i da se upozna sa biološkim i tehnološkim principima pretvaranja bioloških otpadnih materijala u korisne proizvode, toplina, biogas, organsko đubrivo, poboljšivać  zemljišta, supstrat za uzgoj.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Koncept upravljanje biogenim otpadom: 1. Organizacija nastavnog plana predmeta, uvod u tematiku predmeta, literaturu i način ocijenjivanja.
2. Tipovi biološkog otpada; putevi njihovog stvaranja, biljni i stočni ostaci na farmama; recikliranje biološkog otpada u urbanim područjima, kvantitet biološkog otpada, fizičke i hemijske karakteristike.
3. Ostaci hrane, kanalizacijski mulj, čvrsto i tekuće đubrivo, sadržaj septičkih jama, ostaci fermentacije, i dr
4. Anaerobna digestija, produkcija biogasa i korištenje ostataka poslije fermentacije
5. Kompostiranje: biološke osnove, tehnološki uslovi, dinamika degradacije, postojeći tehnološki procesi,metode determinacije zrelosti gnojiva, kvalitativni parametri za korištenje gnojiva u agrikulturi i hortikulturi.
6. Fizičke, hemijske i biološke metode za procjenu fertilizirajuće vrijednosti gnojiva, ostataka poslije fermentacije.
 |
|  | * Peletiranje briketiranje i korištenje biološkog otpada i produkovanih organskih fertilizatora
* Kompost i ostali materijali kao komponente supstrata za rast (kompost kao zamjena za treset). Supstrati za rast (vještački pripremljeno vrtno zemljište, supstrati za kućne biljke). Analitičke procedure za procjenu supstrata za rast.
* Materijal- energentski balans individualnih proizvodnih procesa.
* Primjeri dizajna integriranih tehnologija za smanjenje količine materijala- gubitka energije.
* Standardi i legislative. Osnovni ekonomski indikatori procesiranja i korištenja biološkog otpada
* Prezentacije seminarskih radova (projekata)
 |
| **Ishodi učenja:**   | Razumijeti biološke i inžinjerske principe oporavka bioloških otpadnih materijala u korisne materije-biogas, organski fertilizator, đubrivo, dodaci zemljištu, supstrati za rast.  Prepoznati i benefite i potencijalne opasnosti u korištenju takvog otpada.  Shvattiti principe kompletnog održivog upravljanja biolološkim otpadom, što je osnova za stvaranje i menadžment prirodnih (ekoloških) i održivih politika.  Znati analizirati kvalitet proizvoda i dizajnirati nove komercijalne proizvode.  Savladti esencijalne funkcionalne vješine koje su potrebne za okolinski(ekološki) menadžment agrikulturnih i hortikulturnih gospodarstava.  Steći vještine neophodne za održivo upravljanje farmama, kompostiranjem ili postrojenjima za biogas, zatim vještine za kritičnu procjenu ekološki prihvatljivog korištenja biološkog otpada i proizvoda dobivenih od njega.  |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanje, praktične vježbe i terenski rad  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[12]](#footnote-12):** | Prisustvo i aktivnost na nastavi i vježbama:10 Kolokvijum: 25 Seminarski rad: 15 Završni ispit: 50 |
| **Literatura[[13]](#footnote-13):**  | **Obavezna:** Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmetaMIHELIČ, Rok, ANDOLJŠEK, Lilijana, LESKOŠEK, Mirko, LOBNIK, Franc. Uporaba biogenih odpadkov v kmetijstvu: stanje v Sloveniji in perspektive. Gospod. odpad., maj 2001, letn. 10, št. 38, str. 8-14,graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 3055993]PETERSEN, Søren O., MIHELIČ, Rok. Recycling of livestock manure in whole-farm perspective. Livest. sci.. [Print ed.], 2007, vol. 112, no. 3, str. 180-191.MIHELIČ, Rok. Možnosti uporabe fermentacijskih ostankov in kompostov glede na njihovo kakovost. V: KOMAC, Milica (ur.). biološko razgradljivimi odpadki, Ljubljana, 03. in 04. februarja 2010. Ljubljana: Most do znanja, družba za izobraževanje,2010, str. 1-8Lakota M., Sunko R., Hotwagner M., Grnjak L., Stajnko D., Vindiš P., Rakun J., Berk P (2013): Študija organskih odpadkov. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Katedra za Biosistemsko inženirstvo **Dopunska:** Emilija Ivković (2012) GOSPODARENJE-OTPADOM\_SKRIPTA. Slavonski Brod.   |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-17  | **PRIMJENA GIS-a u URBANOJ POLJOPRIVREDI**  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: izborni**   | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 16 Vježbe - 10 Terenski rad - 4  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Ovaj predmet će upoznati studente sa osnovnim konceptom Geografskog informacionog sistema. Predmet omogućava sticanje osnovnih znanja (teoretskih i praktičnih) o korištenju i primjeni GIS tehnologije u poljoprivredi/urbanoj poljoprivredi, ekologiji i analizi zemljišnog prostora, formiranju GIS-a, obradi i radu sa podacima, te njihovoj primjeni u planiranju održivog razvoja lokalne zajednice i poljoprivrede/urbane poljoprivrede. Kroz praktične vježbe, predmet će pomoći u razumijevanju i razvijanju osnovnih tehnika i vještina u dizajniranju i korištenju GIS-aprimjeni agro-ekološkog zoniranja, multifunkcionalnih uloga prostora itd.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | -Uvod: Definicija. Komponente GIS-a. GIS funkcionalnost. Podaci i baze podataka. GIS programi i hardverska podrška. Prednosti GIS-a. -Tipovi podataka. Prikupljanje, unos i prikaz geoprostornih podataka. Organizacija podataka u GIS-u. -Daljinska istraživanja. Zemljišni pokrivač/način korištenja zemljišta. * Katarstarski podaci. Katastar zelenih površina. Prostorno planiranje.
* Analiza zemljišnog pokrivača/način korištenja zemljišta. Multifunkcionalna uloga prostora.
* Rad sa vektorskim podacima.
* Rad sa rasterskim podacima.
* Podrška GIS-a u procesu planiranja u poljoprivredi.
* Pogodnost zemljišta za poljoprivredu/urbanu poljoprivredu. - Modeliranje podataka.

  |
| **Ishodi učenja:**   | Predmet će pomoći u razumijevanju osnovnih pojmova i problema, te razumijevanju/razvijanju osnovnih tehnika i vještina u dizajniranju i korištenju GIS-a u poljoprivredi/urbanoj poljoprivredi.  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, vježbe, terenske posjete  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[14]](#footnote-14):** | Prisustvo na nastavi – 5 Aktivnost na nastavi i vježbama – 5 Kolokvij – 25 Studentski projekat – 25 Završni test - 45 |
| **Literatura34:**  | Obavezna: Taletović J., Pleho N., Ljuša M., (2018): GIS u prostornom planiranju. Univerzitetsko izdanje. Sarajevo. Dopunska: Ljuša, M. (2007): Tlo kao faktor agro-ekološkog zoniranja na području općine Stolac. Magistarski rad. Biancalani, R., T. Predić, M. Leko, E. Bukalo, M. Ljuša (2004): Tip iskorištavanja zemljišta. FAO Sarajevo. Ljuša, M., H. Čustović, M. Cero (2016): Land capacity study and map in fonction of land protection, spatial planning and agro-ecological zoning. Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo. Vol. 1, no.1. Weerakoon, Kgpk. (2013): GIS assisted suitability analysis for urban agriculture; as a strategy for improving green space in Colombo urban area. Internationa Journal of Remote Sensing&Geoscience (IJRSG), 2.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-18  | **Naziv predmeta: RAZMNOŽAVANJE BILJAKA U URBANOJ POLJOPRIVREDI**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: Izborni**   | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 23 Vježbe 5 Seminar Terenski rad 2  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Steći znanja za proizvodnju sadnog materijala hortikulturnih biljaka vegetativnim i generativnim načinom razmnožavanja   |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)*  | 1. Uvod u organizaciju predmeta, Literaturu, strukturu ocjenjivanja
2. Razmnožavanje biljaka-uvod, Biologija razmnožavanja, Proizvodnja sjemena i razmnožavanje
3. Principi razmnožavanja iz sjemena, Tehnike razmnožavanja iz sjemena, , Principi kalemljenja
4. Tehnike kalemljenja na budni pupoljak
5. Tehnike kalemljenja na spavajući pupoljak, razmnožavanje položenicama
6. Principi razmnožavanja reznicama,Tehnike razmnožavanje pomoću reznica
7. Principi i tehnika mikropropagacije
8. Uvod, značaj proizvodnje povrća i kategorija sadnog materijala
9. Proizvodni objekti (priprema objekata, postrojenja sa grijanjem)
10. Planiranje potrebne površine za proizvodnju sadnica prema zahtjevima proizvodnje, Supstrat za proizvodnju sadnica, Sadnja sadnica,
11. Uvjeti za proizvodnju sadnica, mjere njege u proizvodnji sadnica
12. Proizvodnja sadnica povrća u zaštićenim i otvorenim prostorima
13. Proizvodnja sadnica duhana u zaštićenim i otvorenim
 |
|  | prostorima 1. Proizvodnja sadnog materijala od luka i krompira
2. Terenske vježbe

  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: Opisati značaj i načine razmnožavanja za hortikulturno bilje namijenjeno za uzgoj u urbanoj poljoprivredi, Vještine: Demonstrirati generativne i vegetativne načine razmnožavanja Kompetencije: Proizvoditi sadni materijal hortikulturnog bilja namijenjen za urbanu poljoprivredu  |
| **Metode izvođenja nastave:** | Klasične metode- usmenog izlaganja, Power Point, Praktična nastava,  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene35:**  | Kriterijum  | Maksimalan broj bodova   |
| Angažman na nastavi   | Kriterijum | bodovi |
| Tačan i potpuno završen program  | 5  |
| Aktivnost na vježbama  | 5  |
| Seminarski rad, prezentacija  | 10  |
| Ukupno  | 20 |
| Parcijalni ispit I  | 40 |
| Završni ispit  | 40 |
| Ukupno  | 100 |
| **Literatura36:**  | Obavezna: Fikreta Behmen, Mersija Delić (2015): Rasadnička proizvodnja voćaka i vinove loze. Print Delivery and Service, Ilidža Vukašinović, S., Karić, L., Žnidarčić, D. (2005): Osnovi povrtlarstva. Sarajevo; Poljoprivredno prehrambeni fakultet (st 6-13; 26-39;62-74) Dopunska: Maksimović, Petar (2011): Proizvodnja povrća u zaštićenom prostoru,(st.64-95)  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-19  | **Naziv predmeta:** UPRAVLJANJE KLIMOM U URBANOJ POLJOPRIVREDI POMOĆU INFORMATIČKIH ALATA  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: Izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 20 Vježbe 10   |
|  **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Predmet upoznavanja studenata sa modernim trendovima u informatičkoj tehnologiji (IT) kao što su senzori i mikrokontroleri te mreže, mobilne i web aplikacije, a sve s ciljem upravljanja klimom u modernoj poljoprivredi. Studenti će upoznati osnovne koncepte u ovoj oblasti, a posebno njihovu primjenu u poljoprivredi. Posebno se razmatraju posljedice eksponencijalnog razvoja IT tehnologija u domenu poljoprivrede. Studenti se upoznaju sa bespilotnim letjelicama (dronovima) i njihovom primjenom u poljoprivredi.   |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Organizacija kursa, upoznavanje sa uslovima realizacije nastave, literatura, ocjenjivanje.  |
| Uvod u tehnike mjerenja.  |
| Senzori za mjerenje atmosferskih veličina.  |
| Senzori za mjerenje zagađenosti zraka.  |
| Senzori za mjerenje veličina od značaja kod poljoprivrednog zemljišta.  |
| Razvoj pametnih poljoproivrednih sistema.  |
| Pametni staklenici.  |
| Mreže.  |
| Mikrokontroleri za pametne poljoprivredne sisteme.  |
| Web i mobilne aplikacije za pametne poljoprivredne sisteme.  |
| Primjeri implementacije pametnih poljoprivrednih sistema. Projekat.  |
| Primjeri implementacije pametnih poljoprivrednih sistema. Projekat.  |
| Primjena dronova u poljoprivredi.  |
| Budući trendovi.  |
| Prezentacija projekta/semestralnih radova.  |
| **Ishodi učenja:**   | Nakon uspješno završenog modula student će: * Upoznati različite senzore i mikrokontrolere koji se mogu koristiti u modernoj poljoprivredi.
* Upoznati koncept pametnih poljoprivrednih sistema i mreža.
* Upoznati osnovni kocept razvoja web i mobilnih aplikacija koje imaju primjenu u poljoprivredi.
* Razumjeti mogućnosti i ograničenja primjene bespilotnih letjelica (dronova) u poljoprivredi.
 |
| **Metode**  |  |
| **izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta  |
| **Metode provjere****znanja sa****strukturom ocjene37:** | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 15 Kolokvijum 20 Seminarski rad 20 Završni ispit 40  |
| **Literatura38:**  | Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta ISO 13320:2009 (2009). Particle size analysis – Laser diffraction methods. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.  | Masic, A.; Bibic, D.; Pikula, B.; Dzaferovic-Masic, E. & Musemic, R. (2018). Experimental Study of Temperature Inversions Above Urban Area Using Unmanned Aerial Vehicle, Thermal Science (2018)   |
|  | Jayaratne, R.; Liu, X.; Thai, P.; Dunbabin, M. & Morawska, L. (2018). The Influence of Humidity on the Performance of a Lowcost Air Particle Mass Sensor and the Effect of Atmospheric Fog. Atmospheric Measurement Techniques, Atmospheric Measurement Techniques, 11, 4883–4890, DOI: https://doi.org/10.5194/amt-11-48832018  | Masic, A.; Pikula, B.; Bibic, D.; Musemic, R. & Halac,A. (2018). Calibration and Assessment of Low-cost Dust sensors, Proceedings of the 29th DAAAM International Symposium, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria  |
|  | Press, W. H.; Flannery, B. P.; Teukolsky, S. A. & Vetterling, W. T. (1992). Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing, Second Edition. Cambridge University Press. ISBN-13: 9780521431088, New York  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra**  |  |
| **predmeta:** UP-20  | **Naziv predmeta: ODRŽIVI GRADOVI I EKOLOŠKE INOVACIJE**  |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: Izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja 20 Vježbe 10   |
| **Učesnici u** **nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | Nema preduslova  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Održivost I koncept pametnog grada su prepoznati kao komponente teorije Landscape Urbanizma. Vizualna cjelovitost i značaj učešća građenih struktura i prirodnih zelenih masa kao jednakovrijednih elemenata slike grada.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se* *utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Uvod u temu. Obrazloženje šireg konteksta tematike kursa, praktičnih iskustava, literature za apsolviranje teme kursa i polaganja završnog ispita  |
| Uvod u teoriju LU  |
| Pejzažno planiranje vs. Landscape Urbanizm  |
| Pejzažno planiranje vs. Landscape Urbanizm  |
| Vizija & metodologija LU  |
| Vizija & metodologija LU  |
| 10 karakteristika (principa) LU  |
|  | 10 karakteristika (principa) LU  |
|  | Pametni održivi gradovi – metodologije  |
|  | Konceptualni elementi Pametnog grada  |
|  | Pejzažno oblikovanje i vegetacija u urbanom okruženju  |
|  | Pejzažno oblikovanje i vegetacija u urbanom okruženju  |
|  | Sistem gradskog zelenila kao dio šireg prirodnog okruženja  |
|  | Širi ekološki kontekst nasuprot uskim konvencijalnim uvjerenjima  |
|  | Test  |
| **Ishodi učenja:**   | * Definicija termina Landscape Urbanizam
* Osnovni principi i karakteristike Landscape Urbanizma (LU) - Važnost razumijevanja “Slike grada“ kao cjeline - Pametni grad u kontekstu održivosti. - ekološki značaj primjene principa LU - Primjeri i kritika teorije LU.
 |
| **Metode**  |  |
| **izvođenja nastave:**  | Predavanja, praktične vježbe, studijska posjeta  |
| **Metode** **provjere** **znanja sa** **strukturom ocjene39:**  | Seminarski rad, kolokvijum, finalni ispit. Prisustvo 5 Aktivnost 5 Kolokvijum 25 Seminarski rad 20 Završni ispit 45  |
| **Literatura40:**  | OBAVEZNA: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta ANDERSSON, T. (2010.), *Landscape Urbanism versus Landscape Design ,* "Topos", 71: 80-83, München BALJON, L. (1992.), *Designing parks: an Examination of Contemporary* Approaches to Design in Landscape Architecture: Parc de la Villette, Paris 1982-3, Architectura and Natura Press, Amsterdam BINET, H.; BUNSCHOTEN, R.; HOSHINO, T. (2001.), Urban Flotsam: Stirring the City  Chora, 010 Publishers, Rotterdam BURGA, H. F. (2008.), RiverCityLife: A guide to Renewing Toronto's Lower Don Lands by Stoos Landscape, «Places Journal», 20 (3), College of Environmental Design, UC Berkeley CORNER, J. (2006.), Terra Fluxus, u: The Landscape Urbanism Reader [ur. WALDHEIM, C. ], Princeton Architectural Press: 21-33, New YorkCORNER, J. (2010.), Landscape Urbanism in the Field , "Topos", 71: 25-29, München DOHERTY, D. (2010.), How green is Landscape Urbanism , "Topos", 71: 3639, München |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-21  | **Naziv predmeta: EKONOMIKA I ORGANIZACIJA URBANE**  **POLJOPRIVREDE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** **3**  |
| **Status: IZBORNI**  | **Ukupan broj sati: 40** Predavanja: 30 Vježbe: 10  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada**  |
| **Preduslov za upis:**  | -  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj predmeta je uvođenje studenata u primjenu metoda za upravljanje i organizaciju farmi (poljoprivrednih gazdinstava) koje se bave urbanom poljoprivredom  |
| **Tematske jedinice:**  | 1. Organizacija izvođenja predmeta, pregled po nastavnim

jedinicama i aktivnostima,, literatura, ocjenjivanje 1. Utvrđivanje potrebnih koraka u mandžmentu. Organizacija upravljačkih aktivnosti. Razlikovanje među novčanim računovodstevnim sistemima i njihove upotrebe.
2. Izrada finansijskih izvještaja
3. Pojam preduzetništva (preduzetnika), Biznis plan, Zakonske forme poslovanja
4. Ključne komponente biznis plana
5. Knjigovodstvo, radna knjiga. Prihodi i rashodi. Računovodstvo naspram knjigovodstva.
6. Budžetiranje i prognoziranje
7. Utvrđivanje odnosa, Proces prodaje
8. Marketing, marketinški plan, pozicioniranje na tržištu
9. Razumijevanje protoka gotovine, alternative finansiranja
10. Finansijski izvještaji i njihova analiza
11. Vrste finansiranja i finansijske opcije
12. O taksama, doprinosima i porezima na prodaju
13. Izlazne strategije, Širenje poslovanja, Planiranje budućnosti
14. Prezentacija projekta

  |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: Izrada biznis plana, poznavanje osnove knjigovodstva i računovodstva, poznavanje implementiranja upravljačke taktike u domenu proizvodnje i zaliha. Vještine: Priprema budžeta i prognnoznih izvještaje, izrada marketinške strategije, analiziranje implikacije poreza. Kompetencije: Razvijanje poslovnih strategija kojima će se  |
|  | održati i razvijati okruženje i dizajn kompanije, analiza finansijskih izvještaja.  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, vježbe, seminarski rad  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[15]](#footnote-15):** | 1. Prisustvo 5 (90-100% =5 poena; 80-90% =4 poena; 70-80%= 3 poena, minimum prisustva 70%),
2. Aktivnosti 15
3. Kolokvij 20
4. Domaći rad (esej) 20 Finalni ispit 40
 |
| **Literatura42:**  | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta John Sumelius: Farm Level Economics and How to Change Behaviour, Economic and Business Principles for Farm Management Dopunska: Dana Martin and Melissa Fery (2011): **Growing** **Farms: Successful Whole Farm Management Planning Book**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-22  | **Naziv predmeta: OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 20 VježbE  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |  - |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj ovog kursa je upoznati studente s mogućnošću korištenja obnovljivih izvora energije: sunčevog zračenja, geotermalne energije, biomase, energije vjetra. U okviru kursa dat će se osnovni pokazatelji i karakteristike nekih obnovljivih izvora energije, njihova dostupnost i mogućnosti primjene, te usporedba s konvencionalnim sustavima. Poseban aspekt će biti usmjeren na primjenu obnovljivih izvora energije u industriji, posebno u poljoprivredi. Studenti će imati priliku da se upoznaju sa ekonomskim i ekološkim pokazateljima ovih sistema i preprekama za njihovu primjenu.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1. Organizacija kursa, literature, ocjenjivanje.
2. Definicija obnovljivih izvora, dostupnost I mogućnost primjene, korištenje u svijetu
3. Primjeri korištenja obnovljivih izvora energije, poređenje sistema obnovljivih I konvencionalnih
4. Solarna energija
5. Sunčevo zračenje, mjerenje sunčevog zračenja
6. Solarni sistemi grijanje, solarni kolektori I druge komponente Sistema
7. Solarni PV sistemi, ekonomski I ekološki pokazatelji solarnog Sistema
8. Definicija biomase, osnovni parametric biomase,

potencijal biomase u BiH, korištenje biomase u poljoprivrede. 1. Energetski system koji koristi biomasu, poređenje sa konvencionalnim sistemima.
2. Geotermalni sistemi, geotermalni energetski potencijal u BiH I drugim regionima.
3. Konverzija biotermalne energije u toplotnu I električnu energiju.
4. Energija vjetra, osnove, trendovi u vjetroelektranama, barijere u implementaciji.

13. Male hidroelektrane, osnove.  |
| **Ishodi učenja:**   | Po završetku ovog kursa studenti bi trebali biti u stanju: Razumijevanje važnosti korištenja obnovljivih izvora energije, Razumijevanje mogućnosti korištenja, Prednosti korištenja obnovljivih izvora energije u odnosu na konvencionalne sisteme, Identificirati načine korištenja obnovljivih izvora energije u poljoprivredi Identifikovati moguće prepreke za korištenje obnovljivih izvora energije, Procjena troškova investicija i eksploatacije obnovljivih izvora energije.  |
| **Metode izvođenja nastave:** | Predavanje  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[16]](#footnote-16):** | Prisustvo – 5 Aktivnost – 5Esej – 40 Završni test - 50  |
| **Literatura4:** | Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta W. Beckman, Solar heating design, USA, 1977.  |
| Lund, W. John, and CO, Geothermal direct use engineering and design guidebook, USA, 1998.  |
| T. Burton, D Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi, Wind energy, Handbook, England, 2001.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-23  | **Naziv predmeta: UPRAVLJANJE PROJEKTNIM CIKLUSOM**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: prva**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 30  |
| **Status: izborni**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 15 Vježbe - 15  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |  - |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Predmet studente upoznaju sa osnovnim teoretskim i praktičnim postavkama vezanim za planiranje, dizajniranje, provedbu/implementaciju, praćenje i ocjenu razvojnih i drugih projekata u agroindustrijskom sektoru. Student dobija znanja koja su potrebna za planiranje, implementaciju, monitoring i evaluaciju, kao i za pisanje prijedloga projekata u skladu sa cilju orjentisanom pristupu i metodologiji preporučenoj od strane Evropske Komisije.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1. Uvod u organizaciju kursa, uvodne napomene, koncepti I pojmovi: projekat, program, upravljanje projektnim ciklusom. 2. Faze projektnog ciklusa; Pristup logičkog okvira; faze analize, faze planiranja 3. Analiza zainteresovanih strana; matrica zainteresovanih strana 4. SWOT analiza, SWOT matrica 5. Prezentacija studentskih grupnih zadataka, SWOT analiza, matrica zainteresovanih strana 6. Analiza problema, izrada problemskog stable 7. Analiza ciljeva, izrada stable ciljeva 8. Analiza strategije za UPC 9. Prezentacija studentskih grupnih zadataka: problemsko stablo I stablo ciljeva 10. Matrica logičkog okvira; logika intervencije; indikatori; izvori verifikacije; eksterni faktori (rizici/pretpostavke) 1. Matrica logičkog okvira; logika intervencije; indikatori; izvori verifikacije; eksterni faktori (rizici/pretpostavke)
2. Prezentacija studentskih grupnih zadataka – Matrica logičkog okvira
3. Faza planiranja; plan aktivnosti; planiranje resursa; budžet projekta
4. Monitoring i evaluacija projekta
 |
| **Ishodi učenja:**   | Nakon odslušanog i položenog kursa studeni će: * Razumjeti internu logiku projekta i potrebu za učesničkimk pristupom u upravljanju projektnim ciklusom
* Shvatiti i prihvatiti Pristup logičkog okvira kao metodologiju i

Matricu logičkog okvira kao alat u upravljanju projektim ciklusom; * Biti osposobljeni za timski rad;
* Biti u stanju analizirati, sistetizirati i utvrditi međuzavisnost i hijerarhiju među identifikovanim problemima i postavljenim ciljevima kao id a identifikuju indikatore potrebne za uspostavljanje okvira za monitoring i evaluaciju projekta.

  |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanje, vježbe  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[17]](#footnote-17):** | Prisustvo – 5 Aktivnost – 5 Kolokvij – 15 Zadaci – 30 Završni - 45  |
| **Literatura46:**  | Obavezna: Ognjenović, Dragana (2007): Modul “Upravljanje projektnim ciklusom” TEMPUS 19027 BASIC, Sarajevo, <http://www.agroedu.net/basic/index.htm>Ognjenović, Dragana (2018): Nastavni materijal, ppt Dopunska: European Commission, Aid Delivery methods, Volume 1: Project Cycle management Guidelines, 2004  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-24  | **Naziv predmeta: PROGRAMIRANJE U AGROBIZNISU**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 3  |
| **Status: IZBORNI**  | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 10h Vježbe - 20h  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  | NEMA  |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj predmeta je unaprijediti razumijevanje mogućnosti tehnoloških rješenja prilikom instalacije malih proizvodnih sistema u urbanoj poljoprivredi i analizi velikog broja podataka prikupljenih sa tržišta ili senzorskih podataka. Upoznavanje polaznika sa programskim jezikom Python i algoritamskog razmišljanja pri rješavanju problema koje nose mali načina sistemi, mogućnostima automatizacije dijela proizvodni ili (ukupnog) procesa i korištenja informacija sa tržišta i unapređenja operativnih performansi i distribucije u urbanoj proizvodnje poljoprivredi.  |
| **Tematske jedinice:** *(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | 1. Uvodno predavanje, objašnjenje organizacije i ciljeva kursa, raspodjela posla i plan aktivnosti;
2. Programski jezik Python, podešavanje radnog okruženja, verzije Python-a, Python varijable, operatori i blokovi, algoritamsko rješavanje problema;
3. Tipovi podataka u programskom jeziku Python, kontrola toka izvršavanja koda;
4. Funkcije, moduli i paketi programskog jezika Python;
5. Upravljanje iznimkama (exception handling) u programskom jeziku Python;
6. Objektno-orijentisano programiranje u programskom jeziku Python;
7. Operacije sa datotekama, manipulacija podacima, interakcije sa relacionim bazama podataka u programskom jeziku Python;
8. Python paketi za analizu i grafički prikaz podataka (matplotlib, numpy, pandas...);
9. Razvojne platforme pogodne za Python i male proizvodne sisteme urbane poljoprivrede;
10. Projektni zadatak: jednostavna aplikacija za analizu velikog

broja podataka; 1. Projektni zadatak: jednostavna aplikacija za prikupljanje senzorskih podataka;

12.Projektni zadatak: dizajn jednostavnog sistema proizvodnje/distribucije u urbanoj poljoprivredi.   |
| **Ishodi učenja:**   | Znanje: * Student zna osnove korištenja programskog jezika;
* Student prepoznaje i koristi tipove podataka, funkcije, kontroliše tok izvedbe koda; Vještine:
* Student se koristi programskim jezikom Python, pronalazi i koristi dodatne module i pakete.

Kompetencije: * Student kreira jednostavna rješenja problema u proizvodnji i distribuciji proizvoda urbane poljoprivrede koristeći se programskim jezikom Python.
 |
| **Metode izvođenja nastave:**  | Predavanja, vježbe.  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[18]](#footnote-18):**  | Projektni zadatak, finalni ispit. Prisustvo: 10% Projektni zadatak: 45% Finalni ispit: 45%  |
| **Literatura48:**  | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta Python.org, Python 3.7.2 documentation, dostupno na python.org Dopunska: Weinman, B., Introduction to Python Programming Language, Lynda.com;   |

|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** UP-25  | **Naziv predmeta: OSNOVE PRERADE HRANE**   |
| **Ciklus: II**  | **Godina: I**  | **Semestar: II**  | **Broj ECTS kredita:** 30  |
| **Status: izborni**   | **Ukupan broj sati: 30** Opciono razraditi distribuciju sati po tipu: Predavanja - 20 Vježbe -10  |
| **Učesnici u nastavi**  | **Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet** **pripada** |
| **Preduslov za upis:**  |   |
| **Cilj (ciljevi) predmeta:**  | Cilj predmeta je upoznavanje sa osnovnim principima prerade hrane, glavnim procesima, tehnikama konzerviranja, kvalitetom i bezbjednošću hrane.  |
| **Tematske jedinice:***(po potrebi plan izvođenja po sedmicama se utvrđuje uvažavajući specifičnosti organizacionih jedinica)* | Istorijski prikaz razvoja prerade hrane i teoretske osnove bezbjednosti hrane. Hrana i poljoprivreda: Politika hrane iz globalne perspektive. Hemijski sastav hrane. Fizička svojstva hrane. Hrana i ljudi: Nutritivni i senzorni pogled. Bezbjednost hrane: Mikrobiološki i toksikološki aspekt. Hemijski sastav voća i povrća. Tehnološki procesi prerade voća i povrća. Tehnološki procesi prerade sirovina animalnog porijekla. Hemijski sastav proizvoda animalnog porijekla.  |
| **Ishodi učenja:**   | Objasniti kako različiti sastojci hrane utiču na svojstva prehrambenih proizvoda. Objasniti koncept “ključnih koraka” u prehrambenoj industriji i operacije uključene u proizvodnju hrane. Pojasniti značaj kvaliteta hrane i šta on predstavlja i istaknuti ulogu standarda i faktora kvaliteta odnosno njihove procjene i uticaja na odluku potrošača za prihvatanje ili odbijanje neke hrane. Odabrati pravi metod i opremu za preradu i konzerviranje različite hrane da bi se dobio najviši senzorni, nutritivni i sanitarni kvalitet najduže moguće vrijeme čuvanja hrane. Steći vještine za proizvodnju i očuvanje najčešćih vrsta hrane i identificirati najvažnije aspekte prerade i konzerviranja.  |
| **Metode** **izvođenja nastave:**  | Predavanje, vježbe  |
| **Metode provjere znanja sa strukturom ocjene[[19]](#footnote-19):**  | Prisustvo na nastavi – 5 bodova Aktivnost, praktične vježbe i eseji – 15 bodova Parcijalni ispit – 20 bodova Domaći zadatak i eseji – 20 bodova Konačni ispit – 40 bodova  |
| **Literatura50:**  | Obavezna: Neautorizovan nastavni materijal pripremljen od strane nosioca i učesnika u nastavi predmeta Kongoli, R., Boci, I. (2017): Technology of Fruits and Vegetable Processing. Schaschke, C.J. (2011): Food Processing. Ed. Carl J. Schaschke&Venus Publishing ApS – selected chapters Fellows, P. (2000): Food Processing. Ed. Woodhead Publishing Limites – selected chapters  |

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)
4. [↑](#footnote-ref-4)
5. [↑](#footnote-ref-5)
6. [↑](#footnote-ref-6)
7. [↑](#footnote-ref-7)
8. [↑](#footnote-ref-8)
9. [↑](#footnote-ref-9)
10. [↑](#footnote-ref-10)
11. [↑](#footnote-ref-11)
12. [↑](#footnote-ref-12)
13. [↑](#footnote-ref-13)
14. [↑](#footnote-ref-14)
15. [↑](#footnote-ref-15)
16. [↑](#footnote-ref-16)
17. [↑](#footnote-ref-17)
18. [↑](#footnote-ref-18)
19. [↑](#footnote-ref-19)