



ARBORTECH



Co-funded by
the European Union

Arboriculture as a fundamental technique
for managing urban green spaces

Rezultat projekta 3

Kurikulum "Arborikultura za vrtlare" – program strukovnog obrazovanja i osposobljavanja za učenike (EQF 4)



Autori:

ArborTech project has been funded with the support from the European Commission, with the reference number 2021-1-SI01-KA220-VET-000028108. The content of this website reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Modul 1: Katarina Svorčikova, Stredná odborná škola Pruské, Slovakia,
katarina.svorcikova@gmail.com

Modul 2: Peter Ribič, Biotehniški centar Naklo, Slovenija, peter.ribic@bc-naklo.si

Modul 3: Karmela Radošević, Gospodarska škola Čakovec, Croatia,
karmela.radosevic@gmail.com

Modul 4: Mirko Silan, Arboretum Volčji Potok, Slovenia, msilan.bf@gmail.com

Godina: 2023.

Naziv projekta:

ArborTech - Arboriculture as an essential Technique for managing urban green areas

ArborTech - Arborikultura kao ključna tehnika upravljanja urbanim zelenim površinama

Ugovorni broj: 2021-1-SI01-KA220-VET-000028108

Financirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

1. OPĆI DIO

Naziv programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja

Arborikultura za vrtlare

Razina EQF-a: 4

Opis programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja

Cilj programa "Arborikultura za vrtlare" je stjecanje općih znanja, vještina i kompetencija te primjena načela obrazovnog programa kroz teoriju te praktično i eksperimentalno učenje u području arborikulture.

Sadržaj Modula 1 o biologiji drveća polaznicima pruža znanje o strukturi i funkciji te međusobnim odnosima. Polaznici stječu znanja o anatomiji i morfologiji pojedinih dijelova drveća i biološkim i kemijskim procesima koji se odvijaju u tim strukturama. Modul se fokusira na biologiju listopadnih stabala i četinjača. Polaznici uče o odnosu između korijenskog sustava drveća i tla u kojem rastu. Poznavanje tekture, strukture, pH vrijednosti i sposobnosti zadržavanja vode tla omogućuje polaznicima da se bolje pripreme za brigu o drveću u urbanoj sredini.

Modul 2 polaznicima pruža znanje o tome kako prepoznati ukrasne drvenaste biljke (listopadno drveće, četinjače, grmlje, penjače), kako se brinuti za njih i klasificirati ih u biljni sustav. Polaznici stječu znanja o ukrasnim drvenastim biljkama i uzimaju u obzir karakteristike pojedinih rodova, vrsta i sorti drveća u sastavu zelenih površina. Oni će moći pratiti i osigurati kvalitetan rast i razvoj ukrasnih drvenastih biljaka i osigurati odgovarajuću njegu. Polaznici prepoznaju odgovarajuće mjesto uzgoja za svaku vrstu drveća.

U modulu 3 polaznici stječu znanja iz područja fitopatologije – proučavanje bolesti u biljkama. Modul se usredotočuje na patogene mikroorganizme i abiotičke čimbenike koji uzrokuju bolesti u biljkama, mehanizam njihove pojave, interakciju između uzroka i oboljele biljke te pronalaženje mjera kontrole bolesti i kako patogeni utječu na biljke koje koriste enzime, toksine ili regulatore rasta kako bi osigurali svoju hranu.

Modul 4 obuhvaća osnovno zakonodavstvo, standarde, propise i postupke o radu na njezi stabala i sigurnosti na radu. Prikazane su mjere njege drveća, sadnja, navodnjavanje, gnojidba, rezidba, vezanje i potpora krošnji, zaštita drveća tijekom gradnje, poboljšanje tla i uklanjanje grana. Osim toga, obuhvaćene su i teme o tehnikama njege drveća kao što su upotreba odgovarajuće opreme, penjanje, namještanje užeta pomoću različitih tehnika, spašavanje i rad sa strojevima. Istaknuta je sigurnost na radu, upotreba osobne zaštitne opreme, priprema na radnom mjestu, sigurnost na radnom mjestu, sigurne radne prakse, sigurnost prometa i biosigurnosne mjere.

Trajanje i metodologija:

Program strukovnog obrazovanja i osposobljavanja bi trebao trajati 70 sati tijekom vegetacije drveća i grmlja. Osim teorijskog dijela programa, terenska obuka s relevantnim zadacima uključena je na području ili u dendrološkom laboratoriju. Učitelj/mentor bi trebao kombinirati pristup poučavanja/učenja licem u lice s mrežnim alatima za podršku kombiniranom učenju koje je dostupno na e-platформи ArborTech, kompatibilnoj s računalima, tabletima i pametnim telefonima.

Opći ciljevi na razini programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja:

- Primijeniti načela obrazovnog programa "Arborikultura za vrtlare" kroz teoriju, praktično i eksperimentalno učenje.
- Stjecanje relevantnih kompetencija, znanja i vještina u području biologije drveća i znanosti o tlu, identifikacija i odabir ukrasnog drveća, grmlja i penjača te definiranje njihove skrbi.
- Identificiranje bolesti i štetnika na ukrasnom bilju, pronalaženje rješenja problema, analiza faza infekcije i opseg oštećenja.
- Planirati, organizirati i primjenjivati načela njege drveća i sigurnosti na radu te razumjeti osnovno zakonodavstvo, standarde, propise i postupke o operacijama njege drveća i sigurnosti na radu.

Trajanje: 70 sati

Ciljane skupine:

- Učenici (15-18 godina)
- Zaposlenici iz arborikulturnih službi

Kompetencije nastavnog osoblja

Učitelji/mentori bi trebali imati diplomu (razina 7 EQF-a) iz barem jednog od sljedećih područja: šumarstvo, arborikultura, hortikultura, poljoprivreda i pejzažna arhitektura ili diplomu (razina EQF-a 6) iz područja poljoprivrede ili hortikulture uz 5 godina iskustva a u području arborikulture.

Postupci ocjenjivanja:

Obavezni elementi ocjenjivanja	Postotak (min.imum)
Pohađanje nastave/prakse	90%
Individualni rad	100%
Online predavanja	100%
Test 60%	
Završni ispit	60%

Popis modula:

1. **Modul 1:** Biologija i pedologija drveća
2. **Modul 2:** Prepoznavanje i podjela biljaka
3. **Modul 3:** Patologija drveća
4. **Modul 4:** Postupci njege drveća i sigurnost na radu

2. SPECIFIČNOSTI MODULA

2.1 MODUL 1

Biologija i pedologija drveća

Opis modula :

Biologija drveća je područje koje proučava međusobne odnose strukture i funkcije drveća. Anatomija i morfologija proučavaju pojedine dijelove drveća. Fiziologija proučava biološke i kemijske procese koji se odvijaju u tim strukturama. Prvenstveno se usredotočuje na biologiju listopadnih stabala, ali dio pozornosti usmjeren je i na četinjače. Odnos između korijenskog sustava drveća i tla u kojem stabla rastu ima veći utjecaj na pozitivan rast stabala od bilo kojeg drugog čimbenika. Poznavanje tekture, strukture, pH vrijednosti i sposobnosti zadržavanja vode tla omogućuje studentima da se bolje pripreme za brigu o drveću čak i u urbanom okruženju.

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Naziv modula	Biologija i pedologija drveća	1.2. Sati	15
1.3. Program strukovnog obrazovanja i osposobljavanja	Arborikultura za vrtlare	1.4. Bodovi	/
2. CILJEVI I ISHODI UČENJA			
2.1. Ciljevi	2.1.1. Organizirati, planirati i primjenjivati elementarna načela obrazovnog programa "Arborikultura za vrtlare". 2.1.2. Primijeniti načela arborikulturnog obrazovanja kroz eksperimentalno učenje. 2.1.3. Stjecanje relevantnih kompetencija, znanja i vještina u području biologije drveća i znanosti o tlu zahvaljujući obrazovanju u prirodi.		
2.2. Očekivani ishodi učenja na razini modula (znanja, vještine, kompetencije)			
2.2.1. Znanje Na kraju modula polaznik će moći:	2.2.1.1. Opisati anatomiju i morfologiju pojedinih dijelova drveća. 2.2.1.2. Opisati biološke i kemijske procese u pojedinim strukturama stabala. 2.2.1.3. Objasniti kako vrste tla i vrste tla utječu na rast i razvoj stabala. 2.2.1.4. Dijagnosticirati svojstva tla kako bi potaknuli rast i razvoj stabala. 2.2.1.5. Prepoznati čimbenike koji pozitivno ili negativno utječu na korijenski sustav drveća ovisno o svojstvima tla. 2.2.1.6. Prepoznati elementarne uvjete koji su potrebni za rast i razvoj drveća tijekom njihovog životnog ciklusa.		

	2.2.1.7. Identificirati drveće koje raste u kulturnim krajolicima, gradovima i tlima s uvjetima koji su manje prikladni za njihov životni ciklus. 2.2.1.8. Donijeti odluku o gnojidbi i prilagodbi pH vrijednosti tla za optimalan rast i razvoj stabala. 2.2.1.9. Odabrati prikladna organska i anorganska gnojiva kako bi osigurali potrebnu prehranu stabala. 2.2.1.10. Utvrditi načela primjene gnojiva u odnosu na okoliš. 2.2.1.11. Primijeniti odgovarajuću stručnu terminologiju, informacijske i komunikacijske tehnologije, upute za rad, kataloge i stručnu literaturu kako bi se osigurala optimalna prehrana stabala.				
2.2.2. Vještine Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.2.1. Identificirati probleme u rastućem okruženju drveća. 2.2.2.2. Odabrati odgovarajuće vrste drveća za uvjete koji su manje prikladni za njihov životni ciklus. 2.2.2.3. Osigurati optimalno okruženje za rast i razvoj drveća na temelju utvrđenih problema. 2.2.2.4. Organizirati učinkovite radne postupke primjenom informacijskih i komunikacijskih tehnologija, posebnog softvera, stručne literature i tehničke dokumentacije. 2.2.2.5. Održavati tehnološku i radnu disciplinu tijekom obrazovanja.				
2.2.3. Kompetencije Na kraju modula sudionik će steći odgovornost i autonomiju te će moći:	2.2.3.1. Identificirati uzroke anomalije rasta drveća u urbanom krajoliku. 2.2.3.2. Predložiti mjere za rješavanje utvrđenih problema. 2.2.3.3. Koordinirati, upravljati i osigurati profesionalnu aktivnost tijekom radnog procesa. 2.2.3.4. Održati mjere za zaštitu okoliša u vezi s uporabom kemijskih pripravaka. 2.2.3.5. Pridržavati se radnih i tehnoloških postupaka te zdravstvenih i sigurnosnih propisa.				
2.3. Sadržaj modula detaljno raščlanjen prema rasporedu nastave (nastavni plan i program)					
Nastava	Minute	Sadržaj	Ishod učenja (2.2.)	Nastavna metoda	Materijal
1-3	135 min.	Biologija drveća Anatomija drveta - Osnovna struktura - Stanice i tkiva - Pupanje - Lišće i korijenje	2.2.1.1. 2.2.1.2. 2.2.1.5.	Frontalno obrazovanje Diskusija Grupni rad Individualni rad	Slike Interaktivna ploča Flip-chart ploča Internet
4-6	135 min.	Fiziologija drveća - Fotosinteza, disanje, transpiracija - Apsorpcija, translokacija i vaskularni sustav - Obrambeni sustav - CODIT	2.2.1.2. 2.2.1.6. 2.2.1.11. 2.2.2.3.	Frontalno obrazovanje Grupni rad	Slike Interaktivna ploča Flip-chart ploča Internet

7	45 min.	Pedologija Svojstva tla Fizička svojstva tla	2.2.1.3. 2.2.1.4. 2.2.1.5. 2.2.1.6. 2.2.1.7. 2.2.1.11.	Frontalno obrazovanje Grupni rad	<i>Flip-chart</i> ploča Slike Blokovi za bilješke
8	45 min.	Kemijska svojstva tla	2.2.1.4. 2.2.1.6. 2.2.1.8. 2.2.1.11.	Frontalno obrazovanje Grupni rad	Slike Interaktivna ploča <i>Flip-chart</i> ploča Internet
9	45 min.	Biološka svojstva tla	2.2.1.4. 2.2.1.6. 2.2.1.8. 2.2.1.11.	Frontalno obrazovanje Predstavljanje	<i>Flip-chart</i> ploča Slike Blokovi za bilješke
10	45 min.	Vlažnost tla	2.2.1.4. 2.2.1.5. 2.2.1.6. 2.2.1.7.	Frontalno obrazovanje Grupni rad	Slike Interaktivna ploča <i>Flip-chart</i> ploča
11-14	180 min.	Njega drveća - Potrebe drveća, osnovni elementi - Gnojiva - Aditivi u tlu, salinizacija - Analiza tla i listova	2.2.1.7. 2.2.1.8. 2.2.1.9. 2.2.1.10. 2.2.1.11. 2.2.2.1.	Frontalno obrazovanje Grupni rad	Slike Interaktivna ploča <i>Flip-chart</i> ploča
15	45 min.	Urbano tlo	2.2.1.3. 2.2.1.4. 2.2.1.5. 2.2.1.6. 2.2.1.7. 2.2.1.8. 2.2.1.11. 2.2.2.2.	Frontalno obrazovanje	Slike Interaktivna ploča <i>Flip-chart</i> ploča
2.4. Odgovornosti sudionika			2.4.1. Redovitost: pohađanje svih oblika nastave (terenske, <i>online</i> i uživo) s ciljem međusobnog učenja, razmjene iskustava i suradnje. 2.4.2. Implementacija testa za samovrednovanje		

	2.4.3. Ispuniti pojedinačne zadatke. 2.4.4. Ispuniti <i>online</i> anketu na kraju modula. 2.4.5. Semin.arski rad na odabranu temu.	
2.5. Metode vrednovanja	2.5.1. Svaki od ishoda učenja (u točki 2.2.) treba ocijeniti s najmanje 1 ili 2 relevantna pitanja / zadataka pomoću <i>online</i> testa za samovrednovanje (potrebno ostvariti najmanje 60 %). 2.5.2. Preporuka: Proces učenja trebao bi obuhvaćati vježbe, zadatke, prezentacije, izvještaj itd. tijekom kojih nastavnik može provjeriti razumijevanje i sposobnost učenika za obavljanje relevantnih zadataka.	
2.6. Metode osiguranja kvalitete koje osiguravaju stjecanje izlazne kompetencije	2.6.1. <i>Online</i> anketa na kraju modula: - samovrednovanje (polaznici i nastavnik), - evaluacija nastavnika (polaznici), - vrednovanje procesa učenja (polaznici).	
3. LITERATURA I IZVORI		
3.1. Potrebna literatura (dostupna u knjižnici i putem drugih medija)	Naslov	Raspoloživost
	Lilly, S. J. et al. (2015). Učebnica arboristiki - ISA “Arborists’ Certification Study Guide. ISA Slovensko. Bratislava.	
3.2 Preporučena literatura	Naslov	Raspoloživost
	Lilly, S. J. et al. (2022). Arborists’ Certification Study Guide. 4th Edition. International Society of Arboriculture. Atlanta.	

2.2 MODUL 2

Identifikacija i odabir drveća

Opis modula :

Modul pomaže polaznicima pri identifikaciji ukrasnog drveća, grmlja i penjače. Nadalje, pruža informacije o njezi i klasifikaciji ukrasnog bilja. Studenti stječu znanja o ukrasnim drvenastim stablima uzimajući u obzir karakteristike pojedinih rodova, vrsta i sorti drveća u sustavu zelenih površina. Također će moći pratiti i osigurati kvalitetan rast i razvoj ukrasnih drvenastih biljaka i osigurati odgovarajuću njegu. Studenti identificiraju odgovarajuće mjesto uzgoja za svaku vrstu drveća i opisuju različite tehnike skrbi.

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Naziv modula	Prepoznavanje i podjela biljaka	1.2. Sati	15 sati
1.3. Program strukovnog obrazovanja i osposobljavanja	Arborikultura za vrtlare	1.4. Bodovi	/
2. CILJEVI I ISHODI UČENJA			
2.1. Ciljevi	2.1.1. Identificirati ukrasno drveće, grmlje i biljke penjačice. 2.1.2. Definirati njegu ukrasnog bilja.		
2.2. Očekivani ishodi učenja na razini modula (znanja, vještine, kompetencije)			
2.2.1. Znanje Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.1.1. Prepoznati ukrasne drvenaste biljke (listopadne, četinjače, grmlje, penjačice) i klasificirati ih prema biljnom sustavu. 2.2.1.2. Razlikovati autohtone i egzotične drvenaste biljke koje se koriste za zelene površine. 2.2.1.3. Saznati više o ukrasnim drvima i uzeti u obzir karakteristike pojedinih rodova, vrsta i sorti u sastavu zelenih površina. 2.2.1.4. Definirati i procijeniti ekonomsku i estetsku važnost ukrasnog drvenastog bilja u hortikulturi. 2.2.1.5. Pratiti i osigurati kvalitetan rast i razvoj ukrasnog drvenastog bilja i osigurati odgovarajuću njegu. 2.2.1.6. Prepoznati odgovarajuće mjesto uzgoja za svaku vrstu drveća. 2.2.1.7. Provesti odgovarajuće mjere održavanja ukrasnih zasada drveća. 2.2.1.8. Opisati različite tehnike njege. 2.2.1.9. Razviti profesionalnu odgovornost i organizacijsku kulturu na radnom mjestu. 2.2.1.10. Povezati teorijsko i praktično znanje.		

2.2.2. Vještine Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.1.11. Razumjeti binarnu nomenklaturu i rangiranje stabala unutar biljnog sustava. 2.2.1.12. Izgovoriti, napisati i objasniti značenje najčešćih botaničkih imena. 2.2.1.13. Objasniti ulogu dendrologije u hortikulturi. 2.2.1.14. Razlikovati životne oblike drvenastih biljaka (drveće, grm, polu-grm, penjačice). 2.2.1.15. Objasniti karakteristike (botanički opis) svake skupine ukrasnih biljaka. 2.2.1.16. Razlikovati i prepoznati pojedinačne rodove i njihova znanstvena imena. 2.2.1.17. Uvažiti dekorativne i korisne vrijednosti pojedinih skupina drvenastih biljaka. 2.2.1.18. Prepoznati pojedinačna stabla u pojedinačnom vegetacijskom razdoblju. 2.2.1.19. Razlikovati rod, vrste i sorte četinjača, zimzelena stabla, listopadno drveće, grmlje i penjačice. 2.2.1.20. Prepoznati korisnu vrijednost ukrasnog bilja – otpornost na hladnoću, zagađenje okoliša, lokaciju, tlo, štetne organizme. 2.2.1.21. Zaštititi biljke od hladnoće, zagađenja i mehaničkih oštećenja. 2.2.1.22. Brinuti se o ukrasnom bilju različitim tehnikama (obrezivanje, izrezivanje,...).
2.2.3. Kompetencije Na kraju modula sudionik će steći odgovornost i autonomiju te će moći:	2.2.1.23. Prepoznati korisnost i vrijednost pojedinih skupina ukrasnog drveća, grmlja i penjačica. 2.2.1.24. Odrediti korisnost i estetsku vrijednost ukrasnih drvenastih biljaka. 2.2.1.25. Odabrati pravu biljku za pravo mjesto. 2.2.1.26. Koristiti taksonomiju za klasificiranje biljaka. 2.2.1.27. Izraditi herbarij drvenastih ukrasnih biljaka. 2.2.1.28. Odrediti životni oblik ukrasnog bilja. 2.2.1.29. Odrediti botanički naziv biljke, odrediti vrijednost ukrasa biljke u različitim razdobljima vegetacije. 2.2.1.30. Odrediti karakterističan oblik rasta - habitus biljke. 2.2.1.31. Izraditi stol biljaka otpornih na hladnoću. 2.2.1.32. Klasificirati grmlje prema periodu cvatnje i odrediti njihovu korisnu vrijednost. 2.2.1.33. Predložiti osnovnu njegu ukrasnog bilja.

2.3. Sadržaj modula detaljno raščlanjen prema rasporedu nastave (nastavni plan i program)

Nastava	Minute	Sadržaj	Ishod učenja (2.2.)	Nastavna metoda	Materijal
1	180 min..	Drveće. Identifikacija vrsta drveća (četinari, listopadna stabla). Paralelno sa svakom vrstom biljke, uče o njihovoj njezi.	2.2.1.1 2.2.2.1 2.2.3.1	Frontalna nastava Prezentacija Promatranje i usporedba	Računalo Projektor Laboratorij Herbarij Slike biljaka
2	180 min..	Grmlje. Prepoznavanje različitih grmova prema individualnim kriterijima (cvjetanje, zimzeleno, biljke u teglama). Polaznici uče o pravilnoj njezi grmlja prema tipu cvatnje.	2.2.1.2 2.2.2.2 2.2.3.2	Frontalna nastava Prezentacija Promatranje i usporedba	Računalo Projektor Laboratorij Herbarij Slike biljaka
3	90 min..	Biljke penjačice. Prepoznavanje različitih penjačica i njihovih karakteristika (načini penjanja, hvatanja, naginjanja...). Tijekom prepoznajete biljke i različitih načina nicanja, polaznici uče i o metodama obrezivanja.	2.2.1.3 2.2.1.4 2.2.1.5 2.2.2.3	Frontalna nastava Prezentacija Promatranje i usporedba Diskusija	Računalo Projektor Laboratorij Herbarij Slike biljaka

4	90 min..	Uvjeti za rast drveća. Potrebe za hranjivim tvarima i vodom, uvjeti uzgoja, položaj.	2.2.1.6 2.2.2.6 2.2.3.6	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija Studije slučaja	Terenska nastava Radni list
5	135 min..	Vježbe obrezivanja, rezanja, izrezivanja itd.	2.2.1.7 2.2.2.7 2.2.3.7	Frontalna nastava/terenske vježbe Prezentacija/Vježbe Diskusija	Vrtne škare Pila za ručno obrezivanje Radne rukavice
2.4. Odgovornosti sudionika			2.4.1. Redovitost: pohađanje svih oblika nastave (terenske, <i>online</i> i uživo) s ciljem međusobnog učenja, razmjene iskustava i suradnje. 2.4.2. Implementacija testa za samovrednovanje 2.4.3. Ispuniti pojedinačne zadatke. 2.4.4. Ispuniti <i>online</i> anketu na kraju modula. 2.4.5. Semin.arski rad na odabranu temu.		
2.5. Metode vrednovanja			2.5.1. Svaki od ishoda učenja (u točki 2.2.) treba ocijeniti s najmanje 1 ili 2 relevantna pitanja / zadataka pomoću <i>online</i> testa za samovrednovanje (potrebno ostvariti najmanje 60 %). 2.5.2. Preporuka: Proces učenja trebao bi obuhvaćati vježbe, zadatke, prezentacije, izvještaj itd. tijekom kojih nastavnik može provjeriti razumijevanje i sposobnost učenika za obavljanje ključnih zadataka.		
2.6. Metode osiguranja kvalitete koje omogućuju stjecanje izlaznih kompetencija			2.6.1. <i>Online</i> anketa na kraju modula: - samovrednovanje (polaznici i nastavnik), - evaluacija nastavnika (polaznici), - vrednovanje procesa učenja (polaznici).		

3. LITERATURA I IZVORI		
3.1. Potrebna literatura (dostupna u knjižnici i putem drugih medija)	Naslov	Raspoloživost
	Royal Horticultural Society. (1992). The Royal Horticultural Society Encyclopedia of Gardening. Dorling Kindersley. London.	
3.2 Preporučena literatura	Naslov	Raspoloživost
	Pawlak, G. (2000). Steinbachs großer Naturführer. Mosaik Verlag München.	
	Phillips, R. & Rix, M. (1994). Shrubs. Pan Books. London.	
	Pakenham, T. (2003). Bäume: Die 60 größten und ältesten Bäume der Welt. Christian Verlag. München.	
	Shigo, A. L. (1989). Tree pruning: A Worldwide Photo Guide. Shigo & Trees Associates. San Francisco.	

Patologija drveća

Opis modula:

Fitopatologija (lat."phyton" = biljka; "pathos" = patnja; "logos" = znanost) je znanost o bolestima biljaka. Usredotočuje se na patogene mikroorganizme i abiotičke čimbenike koji uzrokuju bolesti biljaka, mehanizme njihove pojave te odnose između uzroka i oboljele biljke i kontrolu bolesti. Patogeni utječu na biljke koje koriste enzime, toksine ili regulatore rasta kako bi osigurali svoju hranu. Klasificirane kao bolesti su morfološke i fiziološke promjene karakteristika biljaka, koje ugrožavaju njihov razvoj, smanjuju produktivnost i pogoršavaju kvalitetu, što rezultira pogoršanjem biljaka. Bolest je patološki proces koji je rezultat interakcije parazita, biljke domaćina i čimbenika okoliša. Bolest je niz vidljivih i nevidljivih odgovora biljnih stanica i tkiva na patogene mikroorganizme ili okolišne čimbenike koji rezultiraju promjenom oblika, funkcije ili integriteta biljaka. Patološki proces također uključuje reakciju biljke na patogen, a to uvelike ovisi o čimbenicima okoliša.

1. OSNOVNE INFORMACIJE			
1.1. Naziv modula	Patologija drveća	1.2. Sati	10 sati
1.3. Program strukovnog obrazovanja i osposobljavanja	Urbani arborist	1.4. Bodovi	/
2. CILJEVI I ISHODI UČENJA			
2.1. Ciljevi	2.1.1. Identificirati bolesti i štetočine na ukrasnim biljkama. 2.1.2. Razviti plan upravljanja bolestima. 2.1.3. Analizirati faze infekcije i opseg oštećenja.		
2.2. Očekivani ishodi učenja na razini modula (znanja, vještine, kompetencije)			
2.2.1. Znanje Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.1.1. Razlikovati osnovne koncepte biljne patologije. 2.2.1.2. Definirati i klasificirati pesticide. 2.2.1.3. Nabrojiti propise o pesticidima. 2.2.1.4. Objasniti toksičnost pesticida. 2.2.1.5. Uvidjeti sigurnosne mjere za rukovanje pesticidima. 2.2.1.6. Poduzeti izravne mjere zaštite bilja. 2.2.1.7. Objasniti neizravne mjere zaštite bilja. 2.2.1.8. Identificirati najvažnije bolesti i štetočine. 2.2.1.9. Objasniti mjere suzbijanja štetočina. 2.2.1.10. Identificirati simptome bolesti i oštećenja.		

		2.2.1.11. Razlikovati parazitske i neparazitske štetočine. 2.2.1.12. Objasniti biotička i abiotička oštećenja biljaka. 2.2.1.13. Identificirati fiziološke poremećaje biljaka. 2.2.1.14. Primijeniti osnovne metode i postupke dijagnostike biljne patologije (priprema i analiza uzoraka, izolacija patogena, mikroskopski preparci).			
2.2.2. Vještine	Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.2.1. Utvrditi uzrok oštećenja biljke. 2.2.2.2. Prepoznati osnovne biljne bolesti i štetočine. 2.2.2.3. Predvidjeti metode oporavka za oštećenja uzrokovana patogenima. 2.2.2.4. Provesti odgovarajuću zaštitu bilja. 2.2.2.5. Pojedinačno pripremiti uzorke patogena.			
2.2.3. Kompetencije	Na kraju modula sudionik će steći odgovornost i autonomiju te će moći:	2.2.3.1. Definirati patološko stanje putem pregleda biljaka. 2.2.3.2. Odabrati odgovarajuću metodu zaštite bilja prema uzorku oštećenja bilja koristeći biološka načela. 2.2.3.3. Odabrati i postaviti uređaje za zaštitu bilja.			
2.3. Sadržaj modula detaljno raščlanjen prema rasporedu nastave (nastavni plan i program)					
Nastava	Minute	Sadržaj	Ishod učenja (2.2.)	Nastavna metoda	Materijal
1	45 min.	Biljna patologija – biljna patologija – pojam, bolesti biljaka, uzroci i biljni štetnici, prijenos i širenje patogena. Biološka raznolikost – važnost i očuvanje – briga za očuvanje biološke raznolikosti ekosustava. Biljni stres - uzrokovan abiotičkim i biotičkim čimbenicima, bolestima i štetočinama.	2.2.1.1. 2.2.1.8. 2.2.1.12. 2.2.2.1. 2.2.3.1.	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija	Računalo Projektor Dijelovi drva Papir Pisaći pribor
2	45 min.	Poremećaji - uzroci oštećenja biljaka, parazitske i neparazitske bolesti, simptomi njihove prisutnosti. Abiotički čimbenici – temperatura, voda i vlaga, svjetlost, prilagodba biljaka promjenama abiotičkog faktora, biljne bolesti. Biotički čimbenici - intraspecifični i međuspecifični odnosi, bolesti uzrokovane biotičkim čimbenicima.	2.2.1.11. 2.2.1.13. 2.2.2.1.	Frontalna nastava Grupni rad Rješavanje problema Prezentacija	Računalo Projektor Dijelovi drva Papir Pisaći pribor
3	45 min.	Egzotični patogeni - uzroci bolesti i štetnici iz različite klime, karantene.	2.2.1.11. 2.2.1.10. 2.2.2.1.	Prezentacija Rad u paru Priprema uzorka	Računalo Projektor

		Karantenski štetni organizmi koji se pojavljuju na području EU-a i drugi koji još nisu otkriveni.		Mikroskopska analiza Povratna informacija	Dijelovi oboljelih biljaka Pripremljeni uzorci štetnika Papir Pisaći pribor Mikroskop Alati i materijali za pripremu uzoraka Laboratorijska kuta Jednokratne rukavice i kapa
4	90 min..	Patološka analiza – prijenos i širenje patogena, analiza uzroka bolesti, određivanje štetočina na terenu i u laboratorijskim uvjetima, parazitski i neparazitski štetnici	2.2.1.11. 2.2.1.10. 2.2.1.12. 2.2.2.1. 2.2.2.2.	Prezentacija Rad u paru Priprema uzorka Mikroskopska analiza Povratna informacija	Računalo Projektor Dijelovi oboljelih biljaka Pripremljeni uzorci štetnika Papir Pisaći pribor Mikroskop Alati i materijali za pripremu uzoraka Laboratorijska kuta Jednokratne rukavice i kapa
5	45 min.	Procjena stanja drva – oštećenje lista, krune i stabljike, promjena boje, vitalnost biljke Pregled biljke - pregled biljke i utvrđivanje uzroka oštećenja, gljivica, bakterija, virusa ili insekata	2.2.1.9. 2.2.1.11. 2.2.2.1. 2.2.2.2.	Dendrološki laboratorij i terenski rad Rad u paru	Dijelovi oboljelih biljaka Pripremljeni uzorci štetnika Papir Pisaći pribor Mikroskop Alati i materijali za pripremu uzoraka

					Laboratorijska kuta Jednokratne rukavice i kapa
6	90 min..	Analiza – promjene ekoloških uvjeta, promjene u urbanim šumama, odnosi između biljke i vode, klima i mikroklima Analiza tla – utjecaj mikro i makro elemenata, suša i vlažnost tla, fiziološki poremećaji biljaka Biološka analiza - biološki čimbenici koji uzrokuju promjene biljaka, fauna tla koja utječe na patologiju biljaka Patološka analiza – uzroci bolesti: gljivice, bakterije, virusi, insekti koji uzrokuju oštećenje biljaka, priprema uzoraka patogena	2.2.1.14 2.2.1.12 2.2.1.6. 2.2.1.7. 2.2.2.2. 2.2.2.1.	Frontalna nastava Grupni rad Rješavanje problema Prezentacija Dendrološki laboratorij i terenski rad Mikroskopska analiza	Internet Dijelovi oboljelih biljaka Pripremljeni uzorci štetnika Papir Pisaći pribor Mikroskop Alati i materijali za pripremu uzoraka Laboratorijska kuta Jednokratne rukavice i kapa
7	90 min..	Procjena rizika i upravljanje rizikom – suzbijanje štetočina, alternativne metode zaštite bilja.	2.2.1.2. 2.2.1.3. 2.2.1.4. 2.2.1.5. 2.2.2.3. 2.2.2.4.	Frontalna nastava Grupni rad Rješavanje problema Prezentacija	Različiti mjerni uređaji (vaga, mjerni cilindar) Alati za pripremu uzorka Brošure za uporabu sredstava za zaštitu bilja Zaštitna odjeća
2.4. Odgovornosti sudionika		2.4.1. Redovitost: pohađanje svih oblika nastave (terenske, <i>online</i> i uživo) s ciljem međusobnog učenja, razmjene iskustava i suradnje. 2.4.2. Implementacija testa za samovrednovanje 2.4.3. Ispuniti pojedinačne zadatke. 2.4.4. Ispuniti <i>online</i> anketu na kraju modula. 2.4.5. Semin.arski rad na odabranu temu.			
2.5. Metode vrednovanja		2.5.1. Svaki od ishoda učenja (u točki 2.2.) treba ocijeniti s najmanje 1 ili 2 relevantna pitanja / zadataka pomoću <i>online</i> testa za samovrednovanje (potrebno ostvariti najmanje 60 %). 2.5.2. Preporuka: Proces učenja trebao bi obuhvaćati vježbe, zadatke, prezentacije, izvještaj itd. tijekom kojih nastavnik može provjeriti razumijevanje i sposobnost učenika za obavljanje relevantnih zadataka.			

2.6. Metode osiguranja kvalitete koje omogućuju stjecanje izlaznih kompetencija	2.6.1. <i>Online anketa na kraju modula:</i> - samovrednovanje (polaznici i nastavnik), - evaluacija nastavnika (polaznici), - vrednovanje procesa učenja (polaznici).	
3. LITERATURA I IZVORI		
3.1. Potrebna literatura (dostupna u knjižnici i putem drugih medija)	Naslov	Raspoloživost
	Butin, H. & Brand, T. (2017). Farbatlas Gehölzkrankheiten: Ziersträucher, Allee- und Parkbäume. Ulmer Verlag. Stuttgart.	https://www.ulmer.de/usd-5415942/gehoelzkrankheiten-.html
	Hartmann, G. & Butin, H. (2017). Farbatlas Waldschäden: Diagnose von Baumkrankheiten. 4. aktualisierte und ergänzte Auflage. Ulmer Verlag. Stuttgart.	https://www.ulmer.de/usd-5415958/waldschaeden-.html
	Callan, B. (2001). Introduction to Forest Diseases. Pacific Forestry Centre. Victoria.	https://www.kcgov.us/DocumentCenter/View/1374/Introduction-to-Diseases-Canadian-FSFPL-54-PDF
	Agrio, G. (2005). Plant Pathology. Elsevier Academic Press USA. Burlington.	https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780120445653/0120445654_FM.pdf
	Roloff, A. (2019). Baumpflege. Ulmer Verlag. Stuttgart.	https://www.ulmer.de/usd-6119797/baumpflege-.html
	Brandstetter, M. et al. (2018). Holz zerstörende Pilze. BFW. Wien.	
3.2 Preporučena literatura	Naslov	Raspoloživost
	Encouraging Participation	https://gsi.berkeley.edu/gsi-guide-contents/discussion-intro/participation/c
	Grupni rad: Smjernice za rad:	https://gsi.berkeley.edu/gsi-guide-contents/discussion-intro/group-guidelines/
	Grupni rad: Tehnike	https://gsi.berkeley.edu/gsi-guide-contents/discussion-intro/group-techniques
	Nastavne aktivnosti	https://gsi.berkeley.edu/gsi-guide-contents/discussion-intro/activities/

2.4 MODUL 4

Postupci njege drveća i sigurnost na radu

Opis modula:

Modul obuhvaća osnovno zakonodavstvo, standarde, propise i postupke o radu na održavanju drveća i sigurnosti na radu. Prikazane su mjere održavanja drveća; sadnja, navodnjavanje, gnojidba, rezidba, kabliranje i pričvršćivanje krošnji, zaštita stabala tijekom gradnje, poboljšanje tla i sječa stabala. Osim toga, uključene su teme o tehnikama održavanja drveća kao što su upotreba odgovarajuće opreme, penjanje, namještanje, spašavanje iz zraka i rad s pokretnim povišenim radnim platformama (MEWP). , Istaknuta je sigurnost na radu, upotreba osobne zaštitne opreme, priprema na radnom mjestu, sigurnost na radnom mjestu, sigurnosne radne prakse, sigurnost na cestama i biosigurnosne mjere.

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Naziv modula	Postupci njege drveća i sigurnost na radu	1.2. Sati	30 sati
1.3. Programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja	Arborikultura za vrtlare	1.4. Bodovi	/
2. CILJEVI I ISHODI UČENJA			
2.1. Ciljevi	2.1.1. Planirati, organizirati i primjenjivati načela rada na drvetu i sigurnosti na radu.		
2.2. Očekivani ishodi učenja na razini modula (znanja, vještine, kompetencije)			
2.2.1. Znanje Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.1.1. Opisati relevantno zakonodavstvo o drveću u urbanom okruženju na različitim hijerarhijskim razinama vlasti. 2.2.1.2. Razumjeti važnost standarda i najbolje prakse upravljanja za održavanje drveća i sigurnost na radu. 2.2.1.3. Opisati različite tehnike i postupke za sadnju drveća. 2.2.1.4. Prepoznati znakove loše sadnje 2.2.1.5. Definirati zahtjeve novozasađenih drva. 2.2.1.6. Opisati zašto je navodnjavanje neophodno za urbane sredine. 2.2.1.7. Navesti različite oblike gnojiva i njihove prednosti i nedostatke. 2.2.1.8. Opisati tehnike i metode obrezivanja.		

	2.2.1.9. Sažeti ciljeve obrezivanja. 2.2.1.10. Opisati tehnike i materijale koji se koriste u kabliranju i pričvršćivanju. 2.2.1.11. Predstaviti kako građevinska oštećenja mogu izravno ili neizravno uzrokovati ozljede ili smrt stabala. 2.2.1.12. Objasniti različite metode za poboljšanje tla. 2.2.1.13. Sažeti korake potrebne za sigurno rušenje stabla. 2.2.1.14. Opisati pripremu i postupke koji se koriste prije sječe stabla 2.2.1.15. Navesti zajedničku opremu, alate i strojeve i njihove primjene. 2.2.1.16. Navesti komponente sveobuhvatne procjene stabla i mjesta prije uspona. 2.2.1.17. Objasniti različite tehnike ugradnje užeta na drvo. 2.2.1.18. Opisati metode koje penjači koriste za kretanje unutar krošnje stabla. 2.2.1.19. Razumjeti pojmove i koncepte namještanja. 2.2.1.20. Diskutirati načela namještanja, kao i korištene alate i metode. 2.2.1.21. Opisati postupak spašavanja iz zraka. 2.2.1.22. Opisati korake procjene izvanredne situacije. 2.2.1.23. Razgovarati o prednostima i ograničenjima korištenja MEWP-a. 2.2.1.24. Objasniti uporabu MEWP-a u postupcima rada na drvetu. 2.2.1.25. Navesti komponente OZO-a. 2.2.1.26. Sažeti osnove sigurnosti radnog mjesta. 2.2.1.27. Iznijeti argumente za dosljednu uporabu preventivnih mjera kako bi se izbjegle nesreće na radu. 2.2.1.28. Objasniti opasnost povezanu s radnim operacijama u blizini prometa. 2.2.1.29. Opisati biosigurnosne mjere za smanjenje rizika od prijenosa štetočina i bolesti. 2.2.1.30. Prodiskutirati važnost preventivnih biosigurnosnih strategija.
2.2.2. Vještine Na kraju modula sudionik će moći:	2.2.2.1. Usmeno predstaviti različita gledišta u vezi sa zakonodavstvom vezanim uz urbano drveće. 2.2.2.2. Razlikovati standard održavanja drveća i najbolju praksu upravljanja. 2.2.2.3. Prodiskutirati mjere poduzete u sklopu osnivanja i ranog održavanja novo zasađenih stabala. 2.2.2.4. Odrediti različite vrste sadnih fondova, odgovarajuće tehnike sadnje za svaku i navesti prednosti i nedostatke. 2.2.2.5. Predstaviti korake poduzete za uspostavljanje i brigu o novo zasađenim stablima. 2.2.2.6. Osmisliti režim navodnjavanja za odabrana stabla. 2.2.2.7. Prodiskutirati uobičajena pitanja koja se mogu pojaviti s oplodnjom. 2.2.2.8. Primijeniti odgovarajuću metodu obrezivanja s obzirom na cilj. 2.2.2.9. Primijeniti različite vrste rezidbe i objasniti kada se koriste. 2.2.2.10. Demonstrirati različite tehnike kabliranja i ugradnje.

	2.2.2.11. Analizirati utjecaj građevinskih oštećenja na drveće. 2.2.2.12. Prodiskutirati korake koji se mogu poduzeti s ciljem smanjenja zbijanja tla. 2.2.2.13. Prikazati različite vrste ureza i stražnjih rezova. 2.2.2.14. Prikazati simulirani postupak sigurne sječe drveća. 2.2.2.15. Prepoznati različite komponente opreme, alata i strojeva i razumjeti kako se koriste. 2.2.2.16. Raspraviti prednosti i ograničenja korištenja različitih užeta. 2.2.2.17. Izvršiti procjenu drveća za siguran rad i utvrditi sigurnosne rizike. 2.2.2.18. Vezati razne arborističke čvorove i spojke te objasniti njihovu uporabu. 2.2.2.19. Vezati uobičajene čvorove koji se koriste u aplikacijama za namještanje. 2.2.2.20. Odabrati odgovarajuće metode namještanja za osnovne situacije uklanjanja grana. 2.2.2.21. Organizirati i izvesti simulirane postupke spašavanja iz zraka. 2.2.2.22. Sastaviti odgovarajući komplet za spašavanje u različitim situacijama. 2.2.2.23. Odabrati odgovarajući MEWP za namjenski zadatak. 2.2.2.24. Demonstrirati postupak postavljanja MEWP-a. 2.2.2.25. Obaviti pregled OZO-a. 2.2.2.26. Skicirati organizaciju radnog mjesta i predložiti sigurnosne zahtjeve. 2.2.2.27. Informirati se o poslu za određeno radno mjesto. 2.2.2.28. Pokazati važnost korištenja različitih oblika komunikacije pri obavljanju radova u blizini prometa. 2.2.2.29. Provesti odgovarajuće biosigurnosne mjere za određenu situaciju. 2.2.2.30. Demonstrirati opremu te postupke čišćenja i dezinfekcije alata.
2.2.3. Kompetencije Na kraju modula sudionik će steći odgovornost i autonomiju te će moći:	2.2.3.1. Objasniti kako su drva u urbanom okruženju zastupljena u zakonodavstvu na različitim razinama vlasti. 2.2.3.2. Implementirati odgovarajući standard i najbolju praksu upravljanja za održavanje drveća. 2.2.3.3. Objasniti prednosti i nedostatke zabijanja ili učvršćivanja novo zasađenih stabala. Objasniti korištene metode i opisati kada je zabijanje prikladno. 2.2.3.4. Ponuditi alternative za loše tehnike sadnje. 2.2.3.5. Objasniti kako uporaba odgovarajućih tehnika utječe na preživljavanje i formiranje novo zasađenog stabla. 2.2.3.6. Pregledati različite prakse navodnjavanja te njihove prednosti i nedostatke. 2.2.3.7. Procijeniti metode i smjernice za propisivanje oplodnje. 2.2.3.8. Naveći i postaviti ciljeve obrezivanja uzimajući u obzir različite aspekte. 2.2.3.9. Izraditi smjernice za obrezivanje koristeći najbolje prakse. 2.2.3.10. Predložiti i navesti odgovarajući sustav kabliranja/učvršćivanja za odabrano stablo. 2.2.3.11. Definirati korake koje treba poduzeti s ciljem sprječavanja oštećenja drveća tijekom izgradnje. 2.2.3.12. Osigurati plan upravljanja poboljšanja tla.

	2.2.3.13. Prodiskutirati prednosti i nedostatke redovito korištenih ureza za sječu. 2.2.3.14. Opisati kako spojna šarka stvorena stražnjim rezom i usjekom utječe na pad drveća. 2.2.3.15. Odabrati odgovarajuću opremu, alate i strojeve za određenu primjenu. 2.2.3.16. Odabrati prikladno uže za penjanje i čvorove za određenu situaciju. 2.2.3.17. Usporediti različite načine penjanja. 2.2.3.18. Razjasniti načela učvršćivanja. 2.2.3.19. Odabrati odgovarajuću primjenu različite opreme i tehnika namještanja i opisati kako povećavaju sigurnost i učinkovitost u spuštanju drška. 2.2.3.20. Objasniti kako na sile namještanja utječu korištene metode. 2.2.3.21. Identificirati uobičajene arborističke ozljede i postaviti prioritete. 2.2.3.22. Naveći odgovarajuće pristupe u hitnim slučajevima. 2.2.3.23. Opravdati uporabu MEWP-a. 2.2.3.24. Objasniti potrebu da MEWP operater bude osposobljen i kompetentan. 2.2.3.25. Odabrati odgovarajuće komponente OZO-a prema vrsti posla koji treba obaviti. 2.2.3.26. Objasniti organizaciju radnog mjesta u vezi sa sigurnom radnom praksom. 2.2.3.27. Primijeniti sigurnu radnu praksu tijekom različitih radnih postupaka. 2.2.3.28. Primijeniti mjere sigurnosti u prometu u skladu s relevantnim zakonodavstvom. 2.2.3.29. Procijeniti različite biosigurnosne mjere. 2.2.3.30. Stvoriti bioigurnosni protokol za određenu situaciju.
--	---

2.3. Sadržaj modula detaljno raščlanjen prema rasporedu nastave (nastavni plan i program)

Nas tav a	Minute	Sadržaj	Ishod učenja (2.2.)	Nastavna metoda	Materijal
1	45 min.	Relevantno zakonodavstvo o različitim hijerarhijskim razinama vlasti; međunarodni, nacionalni, regionalni i lokalni.	2.2.1.1 2.2.2.1 2.2.3.1	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija	Računalo Projektor
2	45 min.	Standardi i najbolje prakse upravljanja za postupke održavanja drveća i sigurnost na radu u arborikulturi; na različitim hijerarhijskim razinama međunarodne, nacionalne, regionalne i lokalne vlasti.	2.2.1.2 2.2.2.2 2.2.3.2	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija	Računalo Projektor
3	135 min..	Tehnike i postupci sadnje prema trenutnoj najboljoj praksi i standardima upravljanja. Potrebe novo zasađenih stabala.	2.2.1.3 2.2.1.4 2.2.1.5	Frontalna nastava Prezentacija Priprema uzorka	Računalo Projektor Slike drveća/tehnike

		Problemi sa sadnjom i pokazatelji loše prakse. Vrste sadnog fonda.	2.2.2.3 2.2.2.4 2.2.2.5 2.2.3.3 2.2.3.4 2.2.3.5	Diskusija	
4	45 min.	Osnovna načela utjecaja vode na rast biljaka i zdravlje. Čimbenici koji utječu na gubitak vode iz biljaka. Važnost navodnjavanja za urbane zelene površine i opis različitih metoda navodnjavanja. Dizajn plana navodnjavanja.	2.2.1.6 2.2.2.6 2.2.3.6	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija Studije slučaja	Računalo Projektor Radni listovi
5	45 min.	Osnovna načela potrebe za hranjivim tvarima biljaka, nedostaci i otrovi. Opis izvora i vrsta gnojiva. Izrada plana obrade gnojidbe.	2.2.1.7 2.2.2.7 2.2.3.7	Frontalna nastava/terenske vježbe Prezentacija Diskusija	Laboratorij Radni listovi
6	90 min..	Ciljevi obrezivanja i njegovih posljedica na drvo. Postupci i tehnike obrezivanja. Metode uklanjanja grana i glavni postupci obrezivanja. Opća razmatranja.	2.2.1.8 2.2.1.9 2.2.2.8 2.2.2.9 2.2.3.8 2.2.3.9	Demonstracija različitih tehnika obrezivanja Promatranje i terenska nastava Diskusija	Škare Ručna pila Rukavice
7	45 min.	Metode stabilizacije drva i razlozi njihove uporabe. Posljedice ugrađenih materijale na krošnju drveća. Vođenje evidencije, kontrola održavanja i nadoknade.	2.2.1.10 2.2.2.10 2.2.3.10	Frontalna nastava/Demonstrature Demonstracija Promatranje i terenska nastava Diskusija	Radni listovi
8	45 min.	Procjena oštećenja drveća povezanih s izgradnjom. Mjere očuvanja drveća na gradilištima prije, tijekom i nakon građevinskih postupaka.	2.2.1.11 2.2.2.11 2.2.3.11	Frontalna nastava Demonstracija različitih tehnika Promatranje i terenska nastava Diskusija	Radni listovi

9	45 min.	Mjere poboljšanja tla koje se mogu poduzeti za ublažavanje zbijanja tla, nedostatka hranjivih tvari i problema s odvodnjom.	2.2.1.12 2.2.2.12 2.2.3.12	Frontalna nastava Prezentacija Promatranje i terenska nastava Diskusija	Radni listovi
10	90 min..	Stanje drveća, procjena mjesta i mjere opreza. Koraci u proceduri sigurne sječe stabala. Vrste ureza i stražnjih rezova. Funkcija spojne šarke i primjeri loše prakse. Tehnike podrezivanja i kopčanja posječenih stabala.	2.2.1.13 2.2.1.14 2.2.2.13 2.2.2.14 2.2.3.13 2.2.3.14	Frontalna nastava Prezentacija Izleti Diskusija	Računalo projektor Radni listovi
11	45 min.	Oprema, alati i strojevi za specifične primjene u radu na drvetu. Pregled opreme, njega i skladištenje.	2.2.1.15 2.2.2.15 2.2.3.15	Frontalna nastava Prezentacija Diskusija	Računalo Projektor Radni listovi – pitanja za ponavljanje
12	135 min..	Planiranje i upravljanje postupaka penjanja. Pregled opreme za penjanje prije uspona. Stanje drveća, procjena mjesta i mjere opreza. Metode i tehnike ugradnje užeta, ulaska i pozicioniranja na drveću. Uobičajeni arboristički čvorovi i pričvršćivanje.	2.2.1.16 2.2.1.17 2.2.1.18 2.2.2.16 2.2.2.17 2.2.2.18 2.2.3.16 2.2.3.17 2.2.3.18	Frontalna nastava Prezentacija Demonstrature na terenu Diskusija	Računalo Projektor Oprema za penjanje Radni listovi
13	90 min..	Planiranje postupaka montaže. Pregled opreme za montažu prije početka rada. Stanje drveća, procjena mjesta i mjere opreza. Tehnike montaže i mehanička prednost. Odabir postupka pričvršćivanja - sile i trenje. Komponente sustava, čvorovi i remeni.	2.2.1.19 2.2.1.20 2.2.2.19 2.2.2.20 2.2.3.19 2.2.3.20	Frontalna nastava Demonstrature na terenu Diskusija	Računalo Projektor Oprema za pričvršćivanje i vezanje Radni listovi
14	90 min..	Planiranje i upravljanje postupaka zračnog spašavanja. Postupak i plan spašavanja. Procjena rizika i mjere opreza. Uobičajene metode spašavanja. Podrška žrtvama, kontrola i odgovornost. Hitno spašavanje iz MEWP-a i zračno spašavanje penjača pomoću MEWP-a.	2.2.1.21 2.2.1.22 2.2.2.21 2.2.2.22 2.2.3.21	Frontalna nastava Diskusija	Računalo projektor Demonstrature na terenu

			2.2.3.22		
15	90 min..	Planiranje i upravljanje korištenjem MEWP-a. Opća razmatranja odabira MEWP-a. MEWP - postavljanje i korištenje za rad na drvetu.	2.2.1.23 2.2.1.24 2.2.2.23 2.2.2.24 2.2.3.23 2.2.3.24	Frontalna nastava Demonstracija različitih tehnika Diskusija	Računalo Projektor
16	45 min.	Komponente opreme koje čine OZO prema posebnim radnim postupcima. Uvid u OZO, održavanje i skladištenje.	2.2.1.25 2.2.2.25 2.2.3.25	Frontalna nastava Demonstracija različitih tehnika Diskusija	Računalo Projektor
17	45 min.	Planiranje i priprema radnog mjesta. Procjena rizika na radnom mjestu i mjere opreza. Organizacija sastanaka za informiranje o poslu. Postupci u slučaju nesreća.	2.2.1.26 2.2.2.26 2.2.3.26	Frontalna nastava Demonstracija različitih tehnika/ terenskih prikaza Diskusija	Računalo Projektor
18	45 min.	Sigurnosni radni postupci za uporabu strojeva i alata. Ergonomsko pozicioniranje tijela tijekom izvršenja posla.	2.2.1.27 2.2.2.27 2.2.3.27	Frontalna nastava Praktična nastava Diskusija	Računalo Projektor
19	45 min.	Mjere sigurnosti u prometu u skladu s relevantnim zakonodavstvom. Oblici komunikacije pri obavljanju radova u blizini prometa.	2.2.1.28 2.2.2.28 2.2.3.28	Frontalna nastava Praktična nastava/ terenski prikazi Diskusija	Računalo Projektor Radni listovi
20	90 min..	Biosigurnosne mjere za smanjenje rizika od prijenosa štetotčina i bolesti. Preventivne biosigurnosne strategije i biosigurnosni protokol. Postupci čišćenja i dezinfekcije opreme i alata.	2.2.1.29 2.2.1.30 2.2.2.29 2.2.2.30 2.2.3.29 2.2.3.30	Prezentacija Rad u paru	Radni listovi
2.4. Odgovornosti sudionika			2.4.1. Redovitost: pohađanje svih oblika nastave (terenske, <i>online</i> i uživo) s ciljem međusobnog učenja, razmjene iskustava i suradnje. 2.4.2. Implementacija testa za samovrednovanje 2.4.3. Ispuniti pojedinačne zadatke. 2.4.4. Ispuniti <i>online</i> anketu na kraju modula. 2.4.5. Semin.arski rad na odabranu temu.		

2.5. Metode vrednovanja	2.5.1. Svaki od ishoda učenja (u točki 2.2.) treba ocijeniti s najmanje 1 ili 2 relevantna pitanja / zadataka pomoću <i>online</i> testa za samovrednovanje (potrebno ostvariti najmanje 60 %). 2.5.2. Preporuka: Proces učenja trebao bi obuhvaćati vježbe, zadatke, prezentacije, izvještaj itd. tijekom kojih nastavnik može provjeriti razumijevanje i sposobnost učenika za obavljanje relevantnih zadataka.	
2.6. Metode osiguranja kvalitete koje omogućuju stjecanje izlaznih kompetencija	2.6.1. <i>Online</i> anketa na kraju modula - samovrednovanje (polaznici i nastavnici), - evaluacija nastavnika (polaznici), - vrednovanje procesa učenja (polaznici).	
3. LITERATURA I IZVORI		
3.1. Potrebna literatura (dostupna u knjižnici i putem drugih medija)	Naslov	Raspoloživost
	European Arboricultural Council. (2016). European Tree Worker. 7th edition. Patzer Verlag. Hannover.	
	Lilly, S. J. et al. (2022). Arborists' Certification Study Guide. 4th Edition. International Society of Arboriculture. Atlanta.	
3.2 Preporučena literatura	Naslov	Raspoloživost
	Lilly, S. J. & Julius, A. K.. (2021). Tree Climber's Guide. 4th Edition. International Society of Arboriculture. Atlanta.	
	Jepson, J. (2018). The Tree Climber's Companion. Beaver Tree Publishing. Longville.	
	Working group "Technical Standards in Tree Work (TeST). (2021). European Tree Pruning Standard. European Arboricultural Standards (EAS).	
	Working group "Technical Standards in Tree Work (TeST)". (2022). European Tree Cabling/Bracing Standard EAS 03:2022. European Arboricultural Standards (EAS).	
	Working group "Technical Standards in Tree Work (TeST)". (2022). European Tree Planting Standard EAS 02:2022. European Arboricultural Standards (EAS).	

	Hirons, A. D. & Thomas, P. A. (2018). Applied Tree Biology. Wiley. Hoboken.	
--	--	--