

# IZMIJENJENI I DOPUNJENI PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA ŠUMARSTVO I DRVNA TEHNOLOGIJA

---

od ak. god. 2023./2024.

## PRVA BODOVNA SKUPINA – METODOLOŠKI KOLEGIJI (OBVEZNI)

---

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Metode znanstveno-istraživačkog rada   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Škvorc<br>prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ruzica-beljo-lucic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ruzica-beljo-lucic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | obvezni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5+10+5  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 1.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 4   |
| 1.5. Kod predmeta   | DS1  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Upoznati doktorande s procesom znanstveno-istraživačkog rada i osposobiti ih za samostalno formuliranje istraživačkog problema i planiranje pokusa te podučiti ih znanstvenom stilu pisanja.   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Osnovni principi, metodike i tehnike znanstvenog rada. Organizacija znanstvenog rada. Znanstveni sustav u Republici Hrvatskoj. Znanstvena karijera u poljima šumarstvo i drvna tehnologija. Znanstvena zvanja. Bibliotečno informacijski sustav znanosti. Izvori znanstvenih informacija. Kako pronaći znanstvene podatke. Kako pohraniti i obraditi znanstvene podatke. Od izuma do patenta i primjene. Zaštita intelektualnog vlasništva. Znanstveni članak - od pisanja do objave u časopisu. Upute časopisa autorima za pisanje članka za objavu. Konferencijska priopćenja. Poster. Prosudba vrsnoće znanstvenog djela - recenzija. Primarne publikacije. Referentna (sekundarna i tercijarna) literatura - baze. Citiranost znanstvenog rada. Čimbenik odjeka časopisa (IF). Drugi bibliometrijski pokazatelji znanstvenih časopisa, članaka, znanstvenika. Gdje i što istraživati u šumarstvu i drvnjoj tehnologiji. Pretraživanje relevantnih znanstvenih baza (Web of Science, Current Contents, Scopus). |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prezentirati organizaciju znanstvenog sustava i načina znanstvene komunikacije</li> <li>2. učinkovito pretraživati izvore znanstvenih informacija</li> <li>3. samostalno formulirati istraživački problem i postaviti hipoteze</li> <li>4. primijeniti pravila znanstvenog stila pisanja</li> <li>5. prosuditi vrsnoću znanstvenog djela i znanstvenika</li> <li>6. kritički analizirati bibliometrijske pokazatelje znanstvenih publikacija</li> </ol>  |   |   |

| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| 4. POPIS LITERATURE   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Silobrčić, V., 1994: Kako sastaviti, objaviti i ocjeniti znanstveno djelo. Medicinska naklada, Zagreb.                         |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | S Day, R. A., 1998: How to write and publish a scientific paper. Oryx Press, Phoenix.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lukić, N., 1993: Metode i tehnika znanstvenog rada. Interna nerecenzirana skripta, 2. dop. izdanje. Šumarski fakultet, Zagreb. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Wheatley, D. N., 2018: Scientific Writing and Publishing - A Comprehensive Manual for Authors, BioMedES Ltd UK                 |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Glasman-Deal, H., 2010: Science Research Writing for Non-Native Speakers of English, Imperial College Press, London, UK.       |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kumar, R., 2011: Research methodology: a step-by-step guide for beginners, SAGE Publications Ltd, London, UK.                  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kirkman, J., 1994: Good style - writing for Science and technology. Rep.Ed., E. & Fn Spon, London.                             |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1.3. Naziv predmeta   | Planiranje pokusa i statističko modeliranje  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Anamarija Jazbec<br>Izv.prof.dr.sc. Mislav Vedriš  |
| 1.4. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/anamarija-jazbec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/anamarija-jazbec/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mislav-vedris/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mislav-vedris/</a> |
| 1.6. Vrsta predmeta   | obvezni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5+10+5   |
| 1.7. Rbr. predmeta  | 2.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 4  |
| 1.8. Kod predmeta   | DS2  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |
| 2.4. Ciljevi predmeta   | Cilj kolegija je upoznati studente s metodama planiranja pokusa, te ih osposobiti da samostalno pripreme pokus, obrade, prikažu i analiziraju prikupljene podatke. Isto tako upoznati ih s mogućnošću različitih interpretacija istog problema analiziranog na različite načine te izraditi prezentaciju svog pokusa s pripadajućom analizom i javno ju prezentirati.  |   |  |
| 2.5. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Planiranje i provedbu terenskih i laboratorijskih pokusa posebice u biotecnologiji – šumarstvu i drvoju tehnologiji. Osnovne pretpostavke planiranja pokusa, uzorkovanje, tretiranja i opažanja, broj opažanja, eksperimentalna pogreška i njeno smanjenje. Fiksni i slučajni efekti. Slučajni blok design, latinski kvadrat, faktorijskih pokusa, ugnježdjeni pokusi, „split plot” pokusi. Određivanje modela analize varijance prema designu pokusa. Modeliranje interakcija. Metode višestrukog post hoc uspoređivanja. ANOVA (analiza varijance) ponovljenih mjerenja. Regresijska analiza. Metode izgradnje modela. Izbor najboljeg modela. Testiranje adekvatnosti modela. Klusterska analiza. Nelinearni modeli. Modeli rasta |   |  |
| 2.6. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | Planirati i provesti vlastito istraživanje te prikupiti podatke.<br>Provesti statističku analizu podataka.<br>Interpretacija provedene statističke analize podataka.<br>Prezentacija analize podataka.   |   |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/>            |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | <b>Prezentacija</b>              | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Jazbec, A., 2020: Priručnik iz planiranja pokusa. Interna skripta.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sokal, R. R., F. J. Rohlf, 1995: Biometry, Freeman and Company, New York   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Zar, J. H., 2010: Biostatistical Analysis, 5th ed., Prentice Hall International, New Jersey.                                 |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Winer, B. J., D. R. Brown, K. M. Michels, 1991: Statistical Principles in Experimental Design, 3rd ed, Mc Graw Hill Boston   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | McGarigal, K., S. Cushman, S. Stafford, 2000: Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research, Springer, New York. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tabachnick, B. G., L. S. Fidell, 2001: Using Multivariate Statistics, Allyn and Bacon, Boston.                               |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Conover W.J., 1998: Practical nonparametric Statistics, John Wiley&Sons, New York.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Montgomery D.C., 2009: Introduction to Statistical Quality Control, 6th ed., Wiley&Sons, New York                            |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

## DRUGA BODOVNA SKUPINA – PREDMETI IZBORNIH MODULA

---

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Silvikultura prirodnih sastojina   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                           | prof. dr. sc. Igor Anić<br>izv. prof. dr. sc. Stjepan Mikac  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Silvikultura   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta             | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-mikac/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-mikac/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P+V+S) | 12+14+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 3.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                    | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU5   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                      | Hrvatski jezik   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Osposobiti studenta za: 1. znanstvenoistraživačku i praktičnu djelatnost u području prirodnog uzgajanja šuma, 2. komparativnu analizu rezultata istraživanja i primjera iz prakse prirodnog uzgajanja šuma, 3. analizu glavnih tipova srednjeeuropskih prašuma te silvidinamičkih procesa u njima, 4. primjenu koncepta prirodnog uzgajanja šuma u praksi gospodarenja šumama.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Konceptija prirodnog pristupa uzgajanju šuma u teoriji i praksi. Pojam, postanak i dinamika prirodne šume (silvigeneza i silvidinamika). Komparativna analiza strukture i teksture prašuma srednjeeuropskoga područja. Metode istraživanja prašuma. Neki rezultati istraživanja prašuma i mogućnosti primjene u konceptu prirodnog uzgajanja šuma. Različite strategije, programi i oblici gospodarenja šumom u skladu s prirodnim načelima. Komparativna analiza prašume i prirodne šume gospodarene po prirodnim načelima. Analiza prirodnoga pomlađivanja na granici šume, na izvanšumskim površinama, nakon obešumljenja i pod zastorom krošanja. Odnos prekida sklopa, svjetla i prirodnoga pomlađivanja. Utjecaj veličine pomladne površine na prirodno pomlađivanje i razvoj pomlatka. Metode prevođenja šuma s gledišta prirodnog uzgajanja šuma: primjena u praksi, metode istraživanja, ekološki i gospodarski efekti. Pristup degradacijskim oblicima šuma u mediteranskom području. Pionirske i prijelazne vrste drveća u koncepciji prirodnog uzgajanja šuma. Utjecaj prirodne i šumskouzgojne selekcije stabala na |   |  |



|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | strukturu sastojine. Kriteriji i indikatori potrajnoga gospodarenja šumom. Primjena načela asocijacije Pro Silva u gospodarenju šumom. Prilagodba prirodnog uzgajanja šuma u uvjetima klimatskih promjena i prirodnih nepogoda.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prezentirati znanstveno istraživanje u području prirodnog uzgajanja šuma,</li> <li>2. prezentirati primjere prirodnog uzgajanja šuma,</li> <li>3. usporediti glavne tipove srednjeeuropskih prašuma,</li> <li>4. usporediti silvidinamičke procese u glavnim tipovima srednjeeuropskih prašuma,</li> <li>5. predvidjeti silvidinamičke procese u prirodnim sastojinama,</li> <li>6. preporučiti uzgojne zahvate u praksi prirodnog uzgajanja šuma,</li> <li>7. preporučiti uzgojne zahvate u promijenjenim sastojinskim i stanišnim prilikama.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADASTUDENATA</b>   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja   | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Anić, I. (ur.), 2020: Gospodarenje šumama u uvjetima klimatskih promjena i prirodnih nepogoda. Zbornik radova sa  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matić, S., I. Anić (ur.), 2009: Prašumski ekosustavi dinarskoga krša i prirodno gospodarenje šumama u Hrvatskoj. Zbornik  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Saniga, M., 2013: Natural forest ecosystems, structure and methodological procedures of research. TU Zvolen, Zvolen, 116 p.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Saniga, M., S. Kucbel, 2013: Close to nature silviculture. TU Zvolen, Zvolen, 97 p.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Klepac, D. (ur.), 1996: Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> L.) u Hrvatskoj. HAZU i Hrvatske šume p.o. Zagreb, Vinkovci – Zagreb, 559  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Leibundgut, H., 1982: Europaeische Urwaelder der Bergstufe. Verlag Paul Haupt, Bern – Stuttgart, 306 s.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matić, S. (ur.), 2011: Šume hrvatskoga Sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 740 s.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matić, S. (ur.), 2003: Obična bukva ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 855 s.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matthews, D. J., 1989: Silvicultural systems. Oxford Science publications, 284 s.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| Prpić, B. (ur.), 2001: Obična jela ( <i>Abies alba</i> Mill.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 895 str. |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Vukelić, J. (ur.), 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 455 s.  |
|  | +odabrani znanstveni članci prema posebnim preferencijama pojedinog studenta (najviše 10 članaka) |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Osnivanje šuma   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Milan Oršanić<br>Izv. prof. dr. sc. Damir Drvodelić<br>Doc. dr. sc. Vinko Paulić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Silvikultura   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/milan-orsanic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/milan-orsanic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-drvodelic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-drvodelic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vinko-paulic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vinko-paulic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12+14+6   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 4.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU4   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je steći znanja iz područja šumskog sjemenarstva potrebna za savladavanje tehnologije proizvodnje šumskih sadnica kao i podizanje novih šuma. Savladavanjem postavljenih zadatka stiču se kompleksna znanja iz ekologije i biologije vrsta, tehnologije podizanja kao i održavanje novih šumskih nasada.   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Osnivanje šuma obuhvaćao bi znanja potrebna za podizanje i njegu novih šumskih površina. Predmet bi bio koncipiran tako da bi se obuhvatilo područje šumskog sjemenarstva, rasadničarstva kao i podizanje novih šuma. U području šumskog sjemenarstva studenti se upoznaju s građom šumskog sjemena, tipovima šumskog sjemena, kemijskim sastavom, fiziološkim preduvjetima za plodonošenje, sakupljanje i rukovanje sa sjemenom, doradom, ispitivanjem kvalitete sjemena. U posebnoj dijelu obradilo bi se sjeme glavnih šumskih rodova, sa stajališta građe, plodonošenja, sakupljanja, morfoloških karakteristika, čuvanja i dr. U području šumskog rasadničarstva posebna pozornost bi se posvetila izboru staništa za osnivanja šumskih rasadnika, načini proizvodnje biljaka (generativno, vegetativno), načini uzgoja sadnica (golog korijena, kontejnerske |   |   |

|  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|--|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|  | <p>sadnice), osnove obrade tla i prihrane (vrste gnojiva), vađenje i pakiranje sadnica, otprema sadnica, zakonska regulative i management u rasadničarstvu. U posebnom dijelu obradila bi se rasadnička proizvodnja glavnih vrsta šumskog drveća. U području pošumljavnje i podizanje šumskih plantaža osvrnuli bi se na povjest pošumljavnja u Hrvatskoj i u svijetu, razlozi za podizanje plantaža kao i svjetski trendovi, prednosi i mane plantaža, izbor vrsta kod pošumljivanja, broj biljaka, načini podizanja, vrijeme sjetve i sadnje, kontrola korova, njege, orezivanje grana i ophodnja, rotacija vrsta, podizanje plantaža za specijalnu namjenu (biomasu, vjetrozaštitni pojasevi, božićna drvca i sl.).</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <p>2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)</p>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sinteza sadržaja iz građe i biologije šumskog sjemena za pisanje izvješća i seminarskih radova</li> <li>2. testirati elemente kvalitete šumskog sjemena prema međunarodnim pravilima (ISTA)</li> <li>3. usporediti tehnologiju rasadničke proizvodnje sadnica glavnih komercijalnih vrsta šumskog drveća</li> <li>4. procijeniti morfološku i fiziološku kvalitetu šumskih sadnica glavnih komercijalnih vrsta šumskog drveća</li> <li>5. predvidjeti izbor vrsta i provenijencija drveća za osnivanje šuma</li> <li>6. napisati izvedbeni program podizanja novih šumskih nasada</li> </ol>   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <p>3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja</p> | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <p>4.1. Obvezna literatura</p>   | Chapman, G. A., R. D. Wray, 1987: Christmas Trees for Pleasure and Profit. Rutgers University Press. Third Edition.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Davidson, H., R. Mecklenburg, 2000: Nursery Management. Prentice Hall.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Krüssmann, G., 1997: Die Baumscuhule. Paul Parey Verlag.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Oršanić, M., I. Anić, D. Drvodelić, 2005: Šumsko sjemenarstvo i rasadničarstvo. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, interna skripta, Zagreb, 228 s.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | Oršanić, M., I. Anić, D. Drvodelić, 2005: Priručnik za razmnožavanje drveća i grmlja. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, interna skripta, Zagreb, 125 s. |
|                          | Oršanić, M., Anić, I., Drvodelić, D., 2005: Šumske kulture i plantaže. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, interna skripta, Zagreb, 115 s.                |
| 4.2. Dopunska literatura | Savill, P. E., Auclair, J., Falck, D. J., 1997: Plantation Silviculture in Europe. Oxford University Press.  |
|                          | Suszka, B., C. Muller, M. Bonnet-Masimbert 1996: Seeds of forest broadleaves from harvest to sowing, INRA Paris, 295 str.                                      |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Oplemenjivanje šumskog drveća  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Saša Bogdan<br>doc. dr. sc. Ida Katičić Bogdan   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Oplemenjivanje šumskog drveća  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ida-katicic-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ida-katicic-bogdan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5 + 14 + 5   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 5.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU3   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski (po potrebi)  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) studentima dati uvid u teoriju oplemenjivanja šumskog drveća; 2) osposobiti studente za osmišljavanje i provođenje klasičnog programa oplemenjivanja šumskog drveća; 3) osposobiti studente za primjenu znanja iz područja genetike u gospodarenju šumama.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Ovisno o predznanju i potrebama, studenti mogu usvojiti temeljna znanja iz područja oplemenjivanja šumskog drveća: (Poligeno nasljeđivanje, kvantitativna svojstva i okoliš; Modifikacije, mutacije, vanjezgrino nasljeđivanje; Osnove oplemenjivanja drvenastih vrsta; Tehnike kloniranja drvenastih vrsta; Ciklus oplemenjivanja. Stvaranje početnog biljnog materijala, Matična populacija; Metode masovne selekcije. Selektirana populacija; Reprodukcijske i oplemenjivačke populacije; Genotipska selekcija na temelju genetičkog testiranja; Razvoj strategije oplemenjivanja; Kontrolirano križanje u oplemenjivanju; Dizajn i tehnike; Oplemenjivanje hibridizacijom (unutarvrсна i međuvršna hibridizacija); Oplemenjivanje na otpornost prema abiotičkim čimbenicima; Oplemenjivanje na otpornost prema biotičkim čimbenicima; Metode makropropagacije i mikropropagacije u oplemenjivanju; Metode biotehnologije u oplemenjivanju).</p> <p>Međutim, studenti mogu usvajati i znanja koja pripadaju kategoriji nadogradnje temeljnih znanja koja prati razvoj stručnih i znanstvenih postignuća područja te užu i specifičnu aktualnu problematiku (npr. specifična metodologija uporabe DNA biljega</p> |   |  |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | u oplemenjivanju šumskog drveća; metodologija genetičkog testiranja; recentne metode biotehnologije u oplemenjivanju i sl.)  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti proces klasičnog oplemenjivanja, metode selekcije drvenastih vrsta; Odabrati prikladne kandidate u procesu masovne selekcije; Procijeniti pojedinačne kandidate i odabrati plus jedinke.</li> <li>2. Objasniti proces genetičkog testiranja plus jedinki i izbor elitnih jedinki; Odabrati elitne jedinke na temelju rezultata genetičkog testiranja.</li> <li>3. Odabrati opciju i osmisliti plan kontroliranog križanja elitnih jedinki.</li> <li>4. Dizajnirati masovnu proizvodnju genetski poboljšanih varijeteta.</li> <li>5. Sintetizirati postojeća znanja o genetskoj raznolikosti specifične vrste šumskog drveća.</li> <li>6. Ocijeniti i odabrati prikladnu metodologiju oplemenjivanja za specifični slučaj.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | White, T. L., W. T. Adams, D. B. Neale, 2007: Forest Genetics. Wallingford, UK, Cambridge, CAB International. p682.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Namkoong, G., Kang, H. C., Brouard, J. S.: TREE BREEDING PRINCIPLES AND STRATEGIES, Springer Verlag, 1988, 345 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci prikladni za specifične potrebe studenta  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Primijenjena dendrologija   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Marilena Idžojtić<br>doc. dr. sc. Igor Poljak  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Oplemenjivanje šumskog drveća   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marilena-idzajtjic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marilena-idzajtjic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-poljak/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-poljak/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12 + 8 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 6.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU2  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Studenti stječu teorijsko i praktično znanje o autohtonim i alohtonim vrstama drveća i grmlja značajnima za šumarstvo Hrvatske zbog korištenja drva, plodova ili nekih drugih biljnih dijelova. Također stječu teorijsko i praktično znanje o drvenastim vrstama potencijalno značajnima za šumarstvo, odnosno vrstama koje se nedovoljno koriste ili se uopće ne koriste iako imaju gospodarski potencijal. Teorijsko znanje obuhvaća biološka svojstva, morfološka obilježja, areal te gospodarsku važnost vrsta. Praktično studenti stječu sposobnost prepoznavanja drvenastih vrsta na osnovi različitih morfoloških obilježja. Također stječu znanje o praktičnoj primjeni drvenastih vrsta u šumarstvu.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Gospodarska važnost, morfološka obilježja i areal pojedinih vrsta i rodova golosjemenjača i kritosjemenjača. Predmetom su obuhvaćene autohtone i alohtone vrste drveća i grmlja značajne za šumarstvo u Hrvatskoj zbog korištenja drva, plodova ili nekih drugih biljnih dijelova. Također su obuhvaćene drvenaste vrste potencijalno značajne za šumarstvo, odnosno vrste koje se nedovoljno koriste ili se uopće ne koriste iako imaju gospodarski potencijal, odnosno pojedini biljni dijelovi tih vrsta mogu se koristiti za različite namjene ili se cijele biljke mogu koristiti za određenu namjenu. Rodovi pripadaju porodicama: Ginkgoaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Lauraceae, Ranunculaceae, Berberidaceae, Ulmaceae, Moraceae, Juglandaceae, Fagaceae, Betulaceae, Chenopodiaceae, Actinidiaceae, Tiliaceae, Malvaceae, Cistaceae, Tamaricaceae, Passifloraceae, Salicaceae, Capparidaceae, Ericaceae, Ebenaceae, Styracaceae, Grossulariaceae, Rosaceae, Fabaceae, Elaeagnaceae, Myrtaceae, Punicaceae, Nyssaceae, Cornaceae, Aquifoliaceae, Rhamnaceae, Vitaceae,</p> |   |  |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | Hippocastanaceae, Aceraceae, Simaroubaceae, Meliaceae, Rutaceae, Lamiaceae, Oleaceae i Caprifoliaceae. Redoslijed predavanja je prema sistematici.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati autohtone i alohtone drvenaste vrste prema različitim morfološkim obilježjima.</li> <li>2. Analizirati autohtone i alohtone drvenaste vrste prema gospodarskoj važnosti i načinu korištenja.</li> <li>3. Prepoznati mogućnost korištenja autohtonih drvenastih vrsta koje se nedovoljno koriste.</li> <li>4. Prepoznati mogućnost korištenja novih alohtonih drvenastih vrsta.</li> <li>5. Odabrati i preporučiti autohtone i alohtone drvenaste vrste za različite primjene u šumarstvu.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Idžojtić, M., 2005: Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 256 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Idžojtić, M., 2009: Dendrologija – List. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 904 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Idžojtić, M., 2013: Dendrologija – Cvijet, češer, plod, sjeme. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 672 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Šumarska enciklopedija Vol. I-III, 1980-1987. JLZ Miroslav Krleža, Zagreb.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Duarte, O., Paull, R.E., 2015. Exotic fruits and nuts of the New World. CABI, Wallingford.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Farjon, A., 2010. A handbook of the world's conifers. Vol. I-II. Brill, Leiden.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Hu, S., 2005. Food plants of China. The Chinese University Press, Hong Kong.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Janick, J., Paull, R.E., 2008. The encyclopedia of fruits and nuts. CABI International, London.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Krüssmann, G., 1972: Handbuch der Nadelgehölze. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Krüssmann, G., 1976: Handbuch der Laubgehölze. Band I-III. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Louppe, D., Oteng-Amoako, A.A., Brink, M. (Eds.), 2008. Plant resources of tropical Africa 7(1). Timbers 1. PROTA Foundation,  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| Morton, J., 1987: Fruits of warm climates. Florida Flair Books.               |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Primijenjena šumarska fitocenologija   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Dario Baričević,<br>prof. dr. sc. Joso Vukelić, profesor<br>emeritus  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Šumska vegetacija i staništa   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dario-baricevic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dario-baricevic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10 + 10 + 8   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 7.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU9   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, moguće engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1. kroz stvarne primjere iz prakse studente upoznati s primjenom fitocenoloških znanja u gospodarenju, upravljanju i zaštiti šumskih ekosustava</p> <p>2. osposobiti studente za samostalno fitocenološko snimanje, obradu i interpretaciju fitocenoloških podataka, kao i izradu vegetacijskih karata i interpretaciju istih</p> <p>3. osposobiti studente za korištenje najnovijih spoznaje, metode i pomagala te njihove primjenene prilikom izrada i interpretacije osnova gospodarenja, planova upravljanja, ekoloških studija i prostornih planova</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Priprema i prikupljanje podataka; fitocenološko snimanje. Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Klasična analiza fitocenoloških snimaka; svojstvene i razlikovne vrste, proces sintetske razrade. Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Kompjuterska obrada fitocenoloških snimaka. Kompjuterski softveri u šumarskoj fitocenologiji – vrste, načini upotrebe, prednosti. Baza podataka Turboveg. Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Kompjuterski programi za analizu podataka u ekologiji i sistematici. Programski paketi Syntax 2000, Juice; opis, mogućnosti, prednosti. Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Florni sastav kao indikator stanja šumskih ekosustava. Primjeri iz prakse.</p> <p>Kartiranje vegetacije; općenito, značenje vegetacijskih karta, vrste i mjerila karata. Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Suvremene metode istraživanja i kartiranja vegetacije i njihova primjena. Prednosti i nedostaci u odnosu na klasične metode.</p> |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>Primjeri uporabe u praksi.</p> <p>Digitalizirane vegetacijske karte – važnost i prednosti u odnosu na klasične vegetacijske karte. Primjena pri izradama osnova gospodarjenja, planova upravljanja, ekološkim studijama i sl.</p> <p>Primjena fitocenoloških istraživanja i znanja prilikom izrada i interpretacije osnova gospodarjenja, planova upravljanja, ekoloških studija i prostornih planova. Primjeri uporabe u praksi.</p>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rukovati i služiti se suvremenim bazama podataka i kompjuterskim programima za analizu i interpretaciju fitocenoloških podataka.</li> <li>2. Valorizirati florni sastav kao indikator stanja šumskih ekosustava.</li> <li>3. Rukovati i služiti se suvremenim metodama i alatima za kartiranje šumske vegetacije.</li> <li>4. Protumačiti karte šumske vegetacije i primjeniti ih u praksi.</li> <li>5. Objasniti primjenu fitocenoloških istraživanja i znanja prilikom izrada i interpretacije osnova gospodarjenja, planova upravljanja, ekoloških studija i prostornih planova.</li> <li>6. Kritički raspravljati pročitane znanstvene članake s kolegama i primjeniti ih u praksi.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Vukelić, J., Đ. Rauš, 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., R. Rosavec, 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, 263 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | PowerPoint prezentacije s primjerima primjene šumarske fitocenologije u praksi   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Podani, J., 1994: Multivariate data analysis in Ecology and Systematics. SPB Academic Publishing bv. Den Haag.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Ellenberg, H., 1979: Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Verlag E. Goltze KG, Göttingen.  |
|  | Baričević, D., 1998: Ecological-vegetational properties of forest "Žutica". Glas. šum. pokuse 35: 1-91.   |
|  | Baričević, D., 2006: Promjene flornoga sastava šumskih zajednica na lokalitetima naftnih akciditeta u šumi Žutica. Naftaplin, knjiga 20/06: 107-125.  |
|  | Baričević, D., N. Pernar, J. Vukelić, S. Mikac & D. Bakšić, 2009: Floristic composition as an indicator of destabilisation of lowland forest ecosystems in Posavina. Periodicum Biologorum 111(4): 443-451.   |
|  | Šapić, I., Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., 2015: Mapping of forest vegetation of Plitvice Lakes National Park using SPOT satellite images. Poster. U. 36th Meeting of Eastern Alpine and Dinaric Society for Vegetation Ecology - Book of Abstracts. |
|  | Zenković, D., 2015: Promjene flornoga sastava na lokalitetima narušenosti u šumi Žutica, diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.  |
|  | Vukelić, J. i suradnici, 2005: Studija uređenja područja Bundeka. Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo i Šumarski fakultet.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | INTERAKCIJA STANIŠTE - BILJKA U ŠUMARSTVU   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Nikola Pernar,<br>prof. dr. sc. Ivica Tikvić,<br>prof. dr. sc. Željko Škvorc  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ŠUMSKA VEGETACIJA I STANIŠTA  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12 + 12 + 6   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 8.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU15   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski; engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je razviti znanja neophodna za evaluaciju i provođenje multidisciplinarnih istraživanja u odnosima staništa i biljke. Analizira se značenje i uloga pojedinih elemenata staništa bitnih za integriranje takvih spoznaja u modele funkcioniranja biljaka na konkretnom staništu. Razvijaju se sposobnosti kritičkog promišljanja i vještine u samostalnom dizajniranju, provođenju i analizi eksperimenata.    |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Osnove i karakteristični odnosi staništa i biljke u šumskom ekosustavu. Plodnost tla. Fizička i kemijska svojstva tla. Ciklus hraniva u sustavu tlo - biljka. Voda u tlu. Utjecaj okolišnih čimbenika (svjetlost, temperatura, koncentracija ugljikovog dioksida, voda, mineralna hraniva i dr.) na fiziološke procese kod šumskoga drveća (fotosinteza, transpiracija, disanje, rast i sl.). Mikoriza. Ekologija korijena. |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti povezanost fiziologije stresa i statusa hraniva u tlu.</li> <li>2. Prezentirati mogućnosti motrenja vode u tlu u cilju optimizacije realizacije njegove plodnosti.</li> <li>3. Osmisliti istraživanja i dizajnirati eksperimente vezane uz utjecaj okolišnih čimbenika na fiziološke procese šumskoga drveća.</li> <li>4. Na ispravan način interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja u području ekofiziologije šumskog drveća.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Pernar, N., 2017: Tlo; nastanak, značajke, gospodarenje. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 799 p.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Marschner, P. 2012: Mineral nutrition of higher plants. Elsevier A. P.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lambers, H., Oliveira, R.S. 2019: Plant Physiological Ecology. Springer International.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Kirkham, M. B., 2005: Principles of soil and plant water relations. Elsevier A. P., 500 p.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Aroca, R., 2012: Plant Responses to Drought Stress From Morphological to Molecular Features. Springer.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Smith, S. E., Read, D. J., 1997: Mycorrhizal Symbiosis, Academic Press, ISBN 0-12-652840-3, str. 1-589.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Uzgojni postupci u uvjetima propadanja šuma   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                           | prof. dr. sc. Igor Anić<br>prof. dr. sc. Ivica Tikvić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Revitalizacija šuma i sanacija degradiranih staništa  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta             | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P+V+S) | 10+8+6   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 9.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                    | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU 6   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                      | hrvatski jezik   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Osposobiti studenta za postupanje u slučajevima propadanja šumskih sastojina i izvanrednog odumiranja stabala te za procjenu, prepoznavanje uzroka, analizu posljedica, donošenje odluka o provedbi šumskouzgojnih postupaka te planiranje, izvedbu i kontrolu izvedbe postupaka.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Šumskouzgojno gledište na uzroke i posljedice propadanja šuma i odumiranja šumskog drveća. Antropogeni utjecaji. Utjecaj promjene klime. Utjecaj promjene vodnoga režima. Analiza ostalih posrednih i neposrednih utjecaja. Analiza primjera propadanja u kompleksima nizinskih šuma, šuma brežuljkastog pojasa, šuma brdskoga pojasa, šuma gorskoga pojasa i u sredozemnom području. Metode šumskouzgojnih i ekoloških istraživanja i praćenja u uvjetima propadanja šuma. Ekološki pristup u saniranju sastojina i staništa. Pomlađivanje sastojina u uvjetima propadanja. Uporaba pionirskih i prijelaznih vrsta drveća. Utjecaj biološke pripreme staništa. Njega sastojina u uvjetima odumiranja stabala. Šumskouzgojni plan. Šumskouzgojni postupci u slučajevima propadanja sastojina meke i tvrde bjelogorice u nizinskom području. Šumskouzgojni postupci u slučajevima odumiranja stabala hrasta lužnjaka. Šumskouzgojni postupci u slučajevima odumiranja stabala hrasta kitnjaka. Šumskouzgojni postupci u slučajevima odumiranja stabala obične bukve. Šumskouzgojni postupci u slučajevima odumiranja stabala obične jele. Uzroci i posljedice degradacije šuma kontinentalnoga i sredozemnoga područja. Prirodna i |   |  |

|   |  |                          |                |                          |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | umjetna (antropogena) degradacija staništa i sastojina. Šumskouzgojni postupci u degradacijskim oblicima šuma. Prevođenje šuma.  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi uzroke i posljedice propadanja šuma i odumiranja šumskog drveća.</li> <li>2. Izraditi izvještaj o propadanju u kompleksima nizinskih šuma, šuma brežuljkastog pojasa, šuma brdskoga pojasa, šuma gorskoga pojasa i u sredozemnom području.</li> <li>3. Predložiti metode šumskouzgojnih i ekoloških istraživanja i praćenja u uvjetima propadanja šuma.</li> <li>4. Preporučiti uzgojne postupke u uvjetima propadanja.</li> <li>5. Sastaviti šumskouzgojni plan biološke sanacije sastojine i staništa.</li> <li>6. Sastaviti šumskouzgojni plan prevođenja degradirane šumske sastojine.</li> </ol> |                          |                |                          |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADASTUDENATA</b>   |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <b>X</b>                 |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <b>X</b>                 | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Anić, I. (gl. ur), 2020: Gospodarenje šumama u uvjetima klimatskih promjena i prirodnih nepogoda. Zbornik radova sa  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Klepac, D. (gl. ur.), 1996: Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> L.) u Hrvatskoj. Centar za znanstveni rad HAZU u Vinkovcima i Hrvatske  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Matić, S. (gl. ur.), 2011: Šume hrvatskoga Sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 740 str.   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Matić, S. (gl. ur), 2003: Obična bukva ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 855 str.  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Prpić, B. (gl. ur.), 2001: Obična jela ( <i>Abies alba</i> Mill.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 895 str.  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Vukelić, J. (gl. ur), 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 455 str.  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Tikvić, I. (ur.), 2018: Branimir Prpić - Ekologija šuma i šumarstvo. Hrvatsko šumarsko društvo i Sveučilište u Zagrebu, Šumarski<br>+odabrani znanstveni članci prema posebnim preferencijama pojedinog studenta (najviše 10 članaka)  |                          |                |                          |                                  |                          |



| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Revitalizacija opožarenih područja   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Španjol,<br>prof. dr. sc. Damir Barčić<br>izv.prof.dr.sc. Roman Rosavec  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Revitalizacija šuma i sanacija degradiranih staništa   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-barcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-barcic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/roman-rosavec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/roman-rosavec/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8+10+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 10.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU8   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Učestalost pojavljivanja požara otvorenog prostora, utjecaj stanišnih uvjeta (geološka građa, reljef, tlo, vegetacija), biološko-ekološke, krajobrazne i gospodarske stete te poznavanje obilježja šumskih goriva u prvom redu njihove zapaljivosti, gorivosti i sadržaja vlage. Metode obnove i sanacije izgorenih površina (izbor vrsta i troškovi).   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Vrste požara otvorenog prostora. Klasifikacije koje se temelje na različitim čimbenicima. Potencijalno šumsko gorivo – klasifikacija, zapaljivost, gorivost, sadržaj vlage, utjecaj gorivog materijala na nastajanje i širenje požara otvorenog prostora. Odnos uvjeta podneblja prema požarima otvorenog prostora. Poznavanje meteorologije u problematici požara otvorenog prostora. Vegetacijski pokrov i kategorije njegove ugroženosti. Metodologija obnove šumskih i nešumskih staništa. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepoznati ključne čimbenike nastanka požara otvorenog prostora, vrste požara, sažeti i povezati važnost čimbenika nastanka.</li> <li>2. Analiza i interpretacija čimbenika zapaljivosti, gorivosti i sadržaja vlage. Upoznati se s modelima procjene opasnosti od šumskih požara</li> </ol>   |   |   |

|  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|--|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|  | 3. Opisati i objasniti vatrogasne tehnike, preventivne mjere te primjena protupožarnih sustava.                                      |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | 4. Analiza i procjena intenziteta ekoloških i gospodarskih šteta na šumskoj vegetaciji.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja          | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura  | Španjol, Ž., Barčić, D., 2020: Šumski požari i poslijepožarna obnova vegetacije. Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Zagreb.     |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Moreira, F., Arianoutsou, M., Corona, P., De las Heras, J. 2012: Post-Fire Management and Restoration of Southern European           |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura   | Španjol, Ž., Barčić, D., Rosavec, R., Mandić, A., Vučetić, M (2006): Procjena ugroženosti mediteranskih šuma od požara               |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Vučetić, M, Španjol, Ž. & Barčić, D. 2002: Prirodna obilježja i potencijalna opasnost od šumskih požara., 169-183. Zbornik           |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Španjol, Ž, Barčić, D. (2001): Biološka sanacija šumskih požara u sastojinama crnog bora (Pinus nigra Arnold) . Znanost u            |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Španjol, Ž., Biljaković, K., Rosavec, R., Dominko, D., Barčić, D., Starešinić, D. (2008): Šumski požari i fizikalni modeli. Šumarski |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| Thomas, P.A. McAlpine, R.S. 2010: Fire in the Forest. Cambridge University Press, 225. |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |                          |              |                                     |
|---|--|---|--|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | SUSTAVI KLASIFIKACIJE TALA   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Nikola Pernar,<br>prof. dr. sc. Darko Bakšić   |                          |              |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | ŠUMSKA TLA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/</a> ,<br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/</a> |                          |              |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10 + 10 + 10   |                          |              |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 11.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |                          |              |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU12  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski; engleski   |                          |              |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |                          |              |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Cilj predmeta je uvesti studenta u područje sustava klasifikacije tala radi razumijevanja korespondencije različitih nacionalnih i regionalnih klasifikacija tala u svijetu. Poznavanje najvažnijih klasifikacijskih sustava je nužno za korištenje i razvijanje informacijskih sustava o okolišu, za shvaćanje termina pri korištenju literature, stručne i znanstvene te za stručnu i znanstvenu komunikaciju (međunarodni projekti, objavljivanje radova itd.).   |   |  |                          |              |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Razvoj klasifikacije tla. Razvoj i značajke europskih klasifikacija. Klasifikacija tala u Hrvatskoj - razvoj, stanje, perspektiva. Razvoj i značajke klasifikacije tla u SAD-u. Pedotaksonomske kategorije u klasifikacijskom sustavu SAD-a. FAO-UNESCO legenda pedološke karte svijeta i WRB- klasifikacija. Svjetska referentna osnovica za tlo. Dijagnostički horizonti. Dijagnostička svojstva i dijagnostički materijal. Ključ za opis glavnih grupa tala. Klasifikacija tala u Hrvatskoj i odnos sa WRB- klasifikacijom. |   |  |                          |              |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti prednosti i nedostatke između klasifikacijskih sustava.</li> <li>2. Procijeniti potrebe primjene određenog klasifikacijskog sustava.</li> <li>3. Izabrati odgovarajuće parametre za primjenu klasifikacijskog sustava.</li> <li>4. Primijeniti klasifikacijski sustav na konkretnom primjeru.</li> </ol>  |   |  |                          |              |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |  |                          |              |                                     |
|   | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>                                | Istraživanje   | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit | <input checked="" type="checkbox"/> |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Pernar, N., 2017: Tlo; nastanak, značajke, gospodarenje. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 799 p.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Krasilnikov, P, J.-J. Ibanez Marti, R. Arnold & S. Shoba, 2016: A Handbook of Soil Terminology, Correlation and Classification. Routledge, London, 448 p.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | FAO, 2015: World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015, Rome, 203 p.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | USDA & NRCS: Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys.<br><a href="https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051232.pdf">https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051232.pdf</a> |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | KOLOIDNI KPOMPLEKS I KEMIZAM TLA   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Nikola Pernar,<br>prof. dr. sc. Darko Bakšić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | ŠUMSKA TLA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/</a> ,<br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 10 + 8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 12.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU14  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski; engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Cilj predmeta je pružiti znanje studentu iz onog dijela fizike i kemije tla koji ima ključnu ulogu za razumijevanje hranidbenog statusa tla i njegove zaštitne i puferske funkcije u prirodi.<br><br>Nadalje, cilj je omogućiti nadogradnju znanja iz koloidne kemije te aplikaciju istog u pedogenezi i pedofiziografiji. |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Priroda koloida tla. Vrste sorpcije tla. Sorpcijski modeli. Sorpcija kationa. Sorpcija aniona. Kapacitet sorpcije tla. Sorpcijske značajke tla i kiselost tla. Sorpcijske značajke i plodnost tla.   |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti principe sorpcije tla.</li> <li>2. Objasniti sastav i ulogu koloidnog kompleksa tla.</li> <li>3. Analizirati sorpcijska obilježja tla na konkretnim uzorcima tla.</li> <li>4. Prezentirati ulogu koloidnog kompleksa u hranidbenom statusu tla.</li> </ol>             |   |  |

| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |                                     |                |                          |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input checked="" type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| 4. POPIS LITERATURE   |  |                                     |                |                          |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Pernar, N., 2017: Tlo; nastanak, značajke, gospodarenje. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 799 p.   |                                     |                |                          |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Sumner, E. M., 2000: Handbook of Soil Science. CRC Press, London – New York – Washington.  |                                     |                |                          |                                  |                                     |
|   | Scheffer, F. & P. Schachtschabel, 2010: Lehrbuch der Bodenkunde 16. Auflage neu bearbeitet von: Blume, H. P., G. W. Brummer, R. Horn, E. Kandeler, I. Kogel-Knabner, R. Kretschmar, K. Stahr & B. M. Wilke. Spektrum Akademische Verlag Heidelberg, Berlin, 578 p. |                                     |                |                          |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Novo spoznaje o uzgoju divljači u prirodi   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Marijan Grubešić; doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Lovno gospodarenje  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+12+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 13.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU18   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je upoznati studente sa novim tehničkim i tehnološkim dostignućima koja se primjenjuju u uzgoju i zaštiti divljači u prirodnim uvjetima. Nove tehnologije i njihovi rezultati vrlo su često teme pojedinih međunarodnih znanstvenih i stručnih skupova.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Obraditi će se nova saznanja o uzgoju pojedinih gospodarskih vrsta divljači, poput jelena, jelena lopatara, srneće divljači, muflona, divokoze, divlje svinje, medvjeda, zeca, trčke, fazana, ptica močvarica kao i drugih lovnogospodarski zanimljivih vrsta. Razmotriti će se najprikladnije mjere uzgoja i zaštite ovisno o vrsti divljači i stanišnim uvjetima. Kandidat stječe saznanja iz domene tehnologije uzgoja i zaštite divljači u otvorenim lovištima, odnosno u prirodi. Novim saznanjima proširuje vlastitu kreativnost te svojim radom unosi novi pristup kvalitetnijem lovnom gospodarenju. Nastava je koncipirana u većoj mjeri na samostalni rad, kako kroz prikupljanje novih radova tako i kroz obilazak lovišta u Hrvatskoj i inozemstvu. Studenta se uključuje u timski rad i putem analize i kritičke rasprave o pojedinim segmentima predložene tehnologije vezane za uzgoj i zaštitu divljači, pojedinac i grupa (tim) donose odluke o dobrim i lošim stranama pojedinog tehnološkog procesa. Student mora samostalno potražiti radove koji će obraditi određenu tematiku iz uzgoja i zaštite pojedine vrste divljači, a potom biti moderator rasprave o iznijetom prijedlogu. Obavezno je kroz vježbe i terensku nastavu (koja ne bi trebala individualno biti |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | ograničena) boravak u lovištima intenzivnijeg gospodarenja. Predviđa se ugostiti strane stručnjake koji bi kroz predavanja i prezentacije svojih iskustava proširili znanja pristupnika iz navedene problematike.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznavanje sa suvremenim dostignućima uzgoja divljači u otvorenim lovištima</li> <li>2. Upoznavanje sa suvremenom tehnikom i tehnologijom koja se koristi u lovnom gospodarenju</li> <li>3. Organizacija stručnih poslova, znanstveno istraživačkog rada iz područja lovstva</li> <li>4. Analize i obrade podataka, pisanje stručnih izvješća i elaborata</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Andrašić, D., 1984: Zoologija divljači i lovna tehnologija. Skripta, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Zagreb, 294 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čeveny, J., P. Hell, J. Slamečka, 2004: Enciklopedia Plovništva. Ottovo nakladatelstvo, Praha, 591 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grupa autora, 1967: Lovački priručnik. Lovačka knjiga, Zagreb, 704 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grupa autora, 1987: Velika ilustrovana enciklopedija lovstva 1. Građevinska knjiga, Beograd, 452 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grupa autora, 1987: Velika ilustrovana enciklopedija lovstva 2. Građevinska knjiga, Beograd, 488 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Mustapić, Z., i sur., 2004: Lovstvo. Priručnik, Hrvatski lovački savez, Zagreb, 597 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Matić, S. (ur.), 2011: Šume hrvatskog Sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 748 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tucak, Z., T. Florijančić, M. Grubešić, J. Topić, J. Brna, P. Dragičević, T. Tušek, K. Vukušić, 2002: Lovstvo. Drugo prošireno izdanje, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek, 405 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Silvy, N. J., 2012: The wildlife techniques manual research. 7th edition, the John Hopkins university press, Baltimore, 414 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Rauš, Đ. (ur.), 1992: Šume u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatske šume, Zagreb, 348 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Valorizacija staništa u uzgoju divljači   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Marijan Grubešić; doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Lovno gospodarenje  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+10+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 14.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU21   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je upoznati studente sa postupcima i metodologijom valorizacije staništa kao bitnog elementa planiranja u lovstvu i zaštiti životinjskih vrsta.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Upoznavanje osnovnih čimbenika u staništu (prirodni i antropogeni čimbenici), njihov značaj za pojedine vrste, međusobna ovisnost pojedinih čimbenika i interakcijsko djelovanje na divljač. Ocjena cjelokupnog djelovanja čimbenika u staništu spram pojedinih životinjskih vrsta. Ocjena kvalitete staništa, određivanje optimalne opterećenosti staništa. Unutarvrсна i međuvrсна konkurencija, kompeticija, supstitucija. Simulacija dominacije pojedinih čimbenika i odraz na populacije životinjskih vrsta. Određivanje optimalnih odnosa (kapaciteta) u prehranbenoj piramidi u pojedinom ekosustavu (nizinska, brdska, gorska i primorska područja), odnos staništa i pridolazećih vrsta, usklađivanje međusobnih odnosa u pripadajućoj prehranbenoj piramidi. Odraz odnosa u prehranbenoj piramidi na planiranje u lovnom gospodarenju i zahvate u pojedinu populaciju. Potrajno očuvanje prirodne ravnoteže. Intervencije kod narušenih populacijskih odnosa.</p> <p>Nastava obuhvaća predstavljanje novih tehnika i tehnologija u analizi staništa, povezano s terenskim radom i direktnim upoznavanjem stanišnih prilika. U nastavi se koriste i stečena znanja iz područja daljinskih istraživanja. Konkretnim zadacima i primjerima, svaki student praktično provede valorizaciju određeno područja za pripadajuće vrste divljači.</p> |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1. Upoznavanje sa metodologijom valoriziranja staništa kod uzgoja divljači u otvorenim lovištima<br>2. Upoznavanje sa softverom i tehnikom koja se koristi u analizi staništa<br>3. Organizacija stručnih poslova, znanstveno istraživačkog rada iz područja lovstva<br>4. Analize i obrade podataka, pisanje stručnih izvješća i elaborata |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Andrašić, D., 1984: Zoologija divljači i lovna tehnologija. Skripta, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Zagreb, 294 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Andričević, R., H. Gotovac, I. Ljubenković, 2007: Geostatistika: umijeće prostorne analize. Sveučilište u Splitu, udžbenik, 170 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lang, S., T. Blaschke, 2010: Analiza krajolika pomoću GIS-a. ITD Gaudeamus, Požega. Naslov izvornika: Landschaftsanalyse mit GIS, 2007, Eugen Ulmer KG, Stuttgart, Germany, 375 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Mustapić, Z., i sur., 2004: Lovstvo. Priručnik, Hrvatski lovački savez, Zagreb, 597 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Matić, S. (ur.), 2011: Šume hrvatskog Sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 748 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Vukelić, J. (ur.), 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 460 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Silvy, N. J., 2012: The wildlife techniques manual research. 7th edition, the John Hopkins university press, Baltimore, 414 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Rauš, Đ. (ur.), 1992: Šume u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatske šume, Zagreb, 348 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Dendroflora u oblikovanju prostora   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Marilena Idžojtić<br>doc. dr. sc. Igor Poljak  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Urbano šumarstvo   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marilena-idzajtjic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marilena-idzajtjic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-poljak/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-poljak/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 7 + 10 + 7   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 15.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ2   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Studenti stječu znanje o izboru i primjeni drvenastih ukrasnih biljaka za uređenje zelenih površina na osnovi različitih kriterija. Cilj je ostvariti estetski ugodan i funkcionalan prostor pravilnim odabirom i rasporedom drvenastih ukrasnih biljaka, koje čine okosnicu većine vrtova i parkova. Studenti će naučiti koje kriterije treba uzeti u obzir pri izboru drvenastih biljaka, i to prema specifičnosti i obilježjima prostora, ali i prema zahtjevima korisnika, odnosno projekta. Također stječu vještinu izbora pojedinih drvenastih ukrasnih biljaka na osnovi tih kriterija.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Uz pretpostavku da studenti imaju prethodno znanje iz dendrologije i hortikulture dendrologije u okviru ovoga predmeta naučit će koji su kriteriji za pravilan izbor drvenastih ukrasnih biljaka za potrebe uređenja prostora i kako suziti izbor mogućih vrsta na osnovi tih kriterija. Da bi za neki prostor bile odabrane odgovarajuće ukrasne drvenaste biljke, u obzir treba uzeti niz različitih čimbenika. Potrebno je poznavati vrste i kultivare, njihova biološka svojstva, morfološka obilježja, ekološke zahtjeve i areal. Prema obilježjima prostora i zahtjevu korisnika ili projekta, studenti će naučiti ponuditi odgovarajuća rješenja. Kriteriji za izbor ukrasnih drvenastih biljaka su: 1. habitus, 2. trajnost lišća, 3. oblik, veličina i boja lišća, 4. oblik, veličina, boja i miris cvjetova, 5. oblik, veličina, boja, miris i konzistencija plodova, 6. boja i tekstura kore, boja i debljina izbojaka zimi, 7. brzina</p> |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | rasta, 8. porijeklo biljaka, 9. specifičnost u pojedino godišnje doba, 10. jestivost ili aromatičnost pojedinih biljnih dijelova, 11. negativni učinci, 12. ekološki zahtjevi.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odrediti kombinaciju kriterija koje treba uzeti u obzir za izbor drvenastih ukrasnih biljaka za uređenje zelene površine prema obilježjima prostora.</li> <li>2. Odrediti kombinaciju kriterija koje treba uzeti u obzir za izbor drvenastih ukrasnih biljaka za uređenje zelene površine prema zahtjevima korisnika, odnosno projekta.</li> <li>3. Odabrati i preporučiti ukrasne drvenaste biljke na osnovi tih kriterija.</li> <li>4. Prezentirati izgled odabranih drvenastih ukrasnih biljaka u različitim godišnjim dobima.</li> <li>5. Prezentirati moguće pozitivne i negativne učinke ukrasnih drvenastih biljaka.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja   | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Idžojić, M., 2005: Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 256 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Idžojić, M., 2009: Dendrologija – List. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 904 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Idžojić, M., 2013: Dendrologija – Cvijet, češer, plod, sjeme. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 672 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Bärtles, A., P. A. Schmidt, 2014: Enzyklopädie der Gartengehölze. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 888 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Church, G., 2002: Trees and shrubs for foliage. Firefly Books, Willowdale. 159 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Dirr, M. A., 2011: Dirr's encyclopedia of trees and shrubs. Timber Press. 952 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Geldereren, D. M. van, P. C. de Jong & H. J. Oterdoom, 1994: Maples of the world. Timber Press, Portland, Oregon. 458 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Geldereren, D. M. van & J. R. P. van Hoey Smith, 1996: Conifers: The illustrated encyclopedia. Timber Press.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| Idžojić, 2019: Dendrology: Cones, Flowers, Fruits and Seeds. Elsevier – Academic Press, London, San Diego, Cambridge, |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Stoeklein, M. C., 2011: The complete plant selection guide for landscape design. Purdue University Press. 750 pp. |
|  | Vertrees, J. D., 2001: Japanese maples. Timber Press, Portland. 332 pp.   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |                          |                                  |                                     |
|---|--|---|---|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.3. Naziv predmeta   | Metode i modeli utvrđivanja vrijednosti šuma   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Stjepan Posavec   |                          |                                  |                                     |
| 1.4. Naziv modula (ako je primjenjivo)  | Urbano šumarstvo   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-posavec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-posavec/</a> |                          |                                  |                                     |
| 1.6. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+4+14  |                          |                                  |                                     |
| 1.7. Rbr. predmeta  | 16.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                          |                                  |                                     |
| 1.8. Kod predmeta   | DSZ23  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |                          |                                  |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |                          |                                  |                                     |
| 2.4. Ciljevi predmeta   | Upoznavanje sa klasičnim i modernim metodama utvrđivanja vrijednosti šuma, načinima izračuna i razlikama. Procjena vrijednosti sastojine ili gospodarske jedinice. Izračun naknade za pojedinu sastojinu. Pisanje seminarskog rada sa analizom primjera procjene vrijednosti šuma iz domaće i strane literature.   |   |   |                          |                                  |                                     |
| 2.5. Okvirni sadržaj predmeta   | Opis različitih načina kojima se ekonomisti prirodnih resursa koriste kako bi izračunali cijenu prirodnih resursa ili prirodnih procesa koji imaju društvenu vrijednost. Pojam i značaj utvrđivanja vrijednosti šume kao obnovljivog prirodnog kapitala. Dosadašnja dostignuća i radovi na ovom području. Kako se znanstvenim pristupom treba rješavati vrijednost šuma optimizacijom međusobnih djelovanja različitih činitelja u koncepciji utvrđivanja ukupne vrijednosti šuma uključivanjem osim ekonomskih i ostalih činitelja, tzv. neutilitarnih. Pregled metoda utvrđivanja vrijednosti šuma. Uloga vrijednosti proizvoda i usluga u šumarstvu i preradi drva u konceptu bioekonomije. |   |   |                          |                                  |                                     |
| 2.6. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorizirati metode procjene vrijednosti usluga ekosustava</li> <li>2. Procijeniti specifičnosti utvrđivanja vrijednosti šuma</li> <li>3. Usporediti instrumente ekonomske politike koji utječu na procjenu vrijednosti.</li> <li>4. Utvrditi značaj i ulogu šumarstva i prerade drva u razvoju bioekonomije.</li> </ol>   |   |   |                          |                                  |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |   |   |                          |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>                                | Referat   | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|                            |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|----------------------------|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                            | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|                            | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|                            | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura    | Figurić, M.: UVOD U EKONOMIKU ŠUMSKIH RESURSA, Šumarski fakultet, Zagreb, 1998   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|                            | SABADI, R.: VREDNOVANJE ŠUMA U NJIHOVOJ UKUPNOSTI, Hrvatske šume, Zagreb, 1997   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|                            | Posavec, S.; Kajba, D.; Beljan, K.; Boric, D.: Economic analysis of short rotation coppice investment: Croatian case study, AUSTRIAN JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 2017, volume 134, 163-176  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|                            | Kajanus, M.; Leban, V.; Glavonjic, P.; Krc, J.; Nedeljkovic, J.; Nonic, D.; Nybakk, E.; Posavec, S.; Riedl, M.; Teder, M.; Malovrh, Špela Pezdevsek; Paletto, Alessandro; Posavec, Stjepan; Dobsinska, Zuzana; Dordevic, Ilija; Maric, Bruno; Avdibegovic, Mersudin; Kitchoukov, Emil; Stijovic, Aleksandar; Trajkov, Pande; Laktic, Tomislav. Evaluation of the Operational Environment Factors of Nature Conservation Policy Implementation: Cases of Selected EU and Non-EU Countries, FORESTS, 2019, volume 10, issue 12 |                          |                |                                     |                                  |                          |
|                            | Jurjević, P; Prpić, B; Vuletić, D; Jakovac, H; Posavec, S.(2011): Procjena vrijednosti općekorisnih funkcija sredozemnih šuma primjenom šumarskih ekoloških i klasičnih ekonomskih načela. Šume hrvatskoga Sredozemlja HAZU, 516-523 str., Zagreb  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura   | KLEMPERER, W.D.: FOREST RESOURCE ECONOMICS AND FINANCE, McGraw-Hill Book Comp., New York, 1996   |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.3. Naziv predmeta   | Integralno upravljanje zaštićenim područjima   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Ivan Martinić   |
| 1.4. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Zaštita prirode  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/</a> |
| 1.6. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+8+10  |
| 1.7. Rbr. predmeta  | 17.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.8. Kod predmeta   | DSZ6   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | HRV   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.4. Ciljevi predmeta   | <p>Razviti kod pristupnika sposobnost samostalnog planiranja i izvođenja različitih poslova u funkcioniranju ZP: razumijevanje globalnih politika/programa i međunarodnih standarda upravljanja te njihovo integriranje u upravljanje ZP; programsko i financijsko vođenje organizacijskih jedinica u ustanovama koje upravljaju ZP;</p> <p>Ojačati kompetencije za timski i projektni pristup u upravljanju ZP: analizi, pripremi i provedbi programa i dokumenata, projektiranju upravljačkih mjera, organizaciji sustava monitoringa, reguliranje posjećivanja, programiranje operativnog nadzora, rukovođenju organizacijskim jedinicama, razvoj suradnje s okruženjem (znanstvene i stručne institucije, poslovni subjekti, lokalne i regionalne vlasti) te s različitim interesnim skupinama povezanih s funkcijama ZP i dr.</p>   |   |   |
| 2.5. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>(I.) Vrednovanje zaštićenih područja. Stručne podloge i baze podataka u vrednovanju ZP. Vrednovanje dobara i usluga ZP. Metode analize troškova i koristi; Planiranje ZP- posebni međunarodni kriteriji planiranja (IUCN, UNESCO); (II.) Globalna politika upravljanja ZP. IUCN matrica ciljeva u upravljanju ZP. Međunarodni standardi upravljanja - prilagodljivo upravljanje, participativnost i održivost; (III.) Planovi upravljanja za ZP. Analitička i projektna faza u pripremi plana. Međunarodne i hrvatske smjernice za izradu planova upravljanja ZP. Uloga i djelatnosti upravljačke ustanove. Praćenje i ocjena učinkovitosti upravljanja zaštićenih područja. Financiranje zaštićenih područja; (IV.) Turistička funkcija ZP. Rizici razvoja turizma u zaštićenim područjima. Posjećivanje zaštićenih područja. Upravljanje posjetiteljima – mjere regulacije posjećivanja. Modeli definiranja prihvatnog kapaciteta posjećivanja; (V.) Upravljanje ZP i odnosi s okruženjem. Participativni procesi – forum dionika, Upravljačko vijeće. Suradnja s regionalnim i lokalnim zajednicama – okvir, pristupi i područja suradnje.</p> |   |   |
| 2.6. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <p>(1) razumjeti modele bio-ekološkog, prostornog i ekonomskog vrednovanja prirodnih područja te modele planiranja i načela prostornog uređenja u zaštićenim područjima; (2) ovladati politikama upravljanja zaštićenim područjima kroz usvajanja</p>  |   |   |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | međunarodne standarda koncepta pojedinih segmenata upravljanja – prilagodljivo upravljanje, participativnost, održivost; (3) kompetentno programirati dokumente upravljanja (Plan upravljanja, Prostorni plan, Godišnji program) i financiranje zaštićenih područja; (4) primijeniti međunarodna mjerila i smjernice u razvoju turističke funkcije u ZP (vrste i intenzitet turizma, financijski učinci i rizici, upravljanje turizmom, sustavi posjećivanja, prihvatni kapacitet zaštićenog područja); (5) pozicionirati upravljanje ZP u odnosu na relevantno društveno okruženje i interesne skupine. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input checked="" type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Martinić, I.: Upravljanje zaštićenim područjima prirode – planiranje, razvoj i održivost, Zagreb 2010.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Smjernice za planiranje upravljanja zaštićenim područjima i/ili područjima ekološke mreže, MZOE/HAOP, Zagreb 2020  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Zakon o zaštiti prirode (integralni pročišćeni tekst)  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Middleton, J., T. Lee: Guidelines for Management Planning of Protected Areas, IUCN WCPA, 2008  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Müller, H., Turizam i ekologija. Povezanost i područja djelovanja. Masmedia, Zagreb, 2004  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Tourism and visitor management in protected areas, IUCN WCPA, 2018   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine, NN 72/17  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Martinić, I.: Priručnik za edukatore i vodiče u prirodi, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb, 2021.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Zbornik radova "Vizija i izazovi upravljanja zaštićenim područjima prirode u Republici Hrvatskoj - Aktivna zaštita i održivo upravljanje u Nacionalnom parku "Krka" / Marguš, D. (ur.), JU "Nacionalni park Krka", 2017.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |                                     |              |                                     |
|---|--|---|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Očuvanje i zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Španjol,<br>prof. dr. sc. Damir Barčić  |                                     |              |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-barcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-barcic/</a> |                                     |              |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+4+14   |                                     |              |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 18.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |                                     |              |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ22  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   |                                     |              |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |                                     |              |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Razviti temeljna znanja o metodama zaštite i očuvanja biološke raznolikosti. Poznavanje zaštićenih područja, uspostava modela upravljanja. Objasniti strukturu i organizaciju zaštite prirode s ciljem održivosti.   |   |  |                                     |              |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Na uvodni dio nadovezuju se teme vezane uz čimbenike koji utječu na prirodu, organizaciju zaštite prirode u našoj zemlji i u svijetu, najvažnije zakone, dokumente i konvencije u području zaštite prirode. Osobita pozornost usmjerena je na kategorije zaštićenih područja i modele upravljanja vrstama i staništima.  |   |  |                                     |              |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. Protumačiti analizu i interpretaciju biološke i krajobrazne raznolikosti te klasifikaciju zaštićenih šumskih područja.<br>2. Prezentirati planove upravljanja u zaštićenim, područjima, strukturu, podjelu, ustroj, obilježja i vrjednovanje nacionalnih parkova i parkova prirode.<br>3. Analizirati zaštitu flore i faune, ugroženost biljnih vrsta i staništa, kategorizacija ugroženosti<br>4. Analizirati i interpretirati vrijednosti staništa sukladno Nacionalnoj klasifikaciji i ekološkoj mreži Natura 2000 |   |  |                                     |              |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |  |                                     |              |                                     |
|   | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>                                | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit | <input checked="" type="checkbox"/> |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Španjol, Ž., Barčić, D., 2020: Zaštita prirode (interna skripta), Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb.           |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Biološka raznolikost - priručnici za inventarizaciju i praćenje stanja, 2006: Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.     |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Modeli višenamjenskog i potrajnog planiranja gospodarenja regularnim i prebornim šumama   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Jura Čavlović<br>Izv. prof. dr. sc. Krunoslav Teslak  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Uređivanje šuma   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jura-cavlovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jura-cavlovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 12 + 6  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 19.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ8  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) dati pregled za obnavljanje i stjecanje znanja o osnovama uređivanja regularnih i raznodobnih/prebornih šuma,</p> <p>2) osposobiti studente za sagledavanje prostorno vremenske dinamike šume utjecane sustavima gospodarenja te unutarnjim i vanjskim čimbenicima,</p> <p>3) usmjeriti i osposobiti studenta za proučavanje i istraživanje specifične problematike gospodarenja regularnih i prebornih šuma.</p>   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>U okviru predmeta su obuhvaćene osnovne sastavnice planiranja gospodarenja regularnim i prebornim šumama. Uz prethodno ponavljanje i utvrđivanje znanja o osnovama uređivanja regularnih šuma (model normalno uređene regularne i preborne šume, etat prethodnog, glavnog i općeg prihoda, metode uređivanja regularnih i prebornih šuma, normale prebornih šuma, prilik i prirast, prostorno uređivanje šuma), poseban dio predmeta se odnosi na proučavanje i istraživanje elemenata planiranja gospodarenja regularnim i prebornim šumama i njihovog međusobnog odnosa na konkretnim primjerima: planiranje sječivog prihoda u regularnim i prebornim šumama narušene i nepravilne strukture sastojina i dobne strukture šume; modeliranje i projekcije dobne strukture regularne šume; modeliranje i projekcije razvoja debljinske strukture preborne šume; ophodnja i sječiva dob sastojine kao elementi planiranja gospodarenja regularnom šumom; sječiva zrelost kao elementi planiranja gospodarenja prebornom šumom; bonitiranje staništa i sastojina; definiranje uređajnih razreda, smjernica i ciljeva gospodarenja šumom. Nadalje, u okviru prikazanog raspona tema unutar sustava uređivanja regularnih šuma, u skladu sa preferencijom pojedinog studenta, izbor uže problematike za proučavanje i istraživanje kao i</p> |   |   |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | predmeta istraživanja (konkretan problem, gospodarska vrsta i slično) može biti u okviru teme specijalističkog/doktorskog rada.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1) Opisati i objasniti elemente definiranja uravnotežene šume u okviru regularnog načina gospodarenja,<br>2) Opisati i objasniti elemente definiranja uravnotežene šume u okviru prebornog i raznodobnog načina gospodarenja,<br>3) Služiti se postojećim simulatorima rasta sastojine i razvoja šume,<br>4) Projektirati alternativne scenarije razvoja i gospodarenja šumama,<br>5) Vrednovati različite pristupe (modele) gospodarenja šumama,<br>6) Kritično raspravljati specifične probleme planiranja gospodarenja šumama obrađenih u proučenim znanstvenim člancima. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Bettinger, P., Boston, K., Siry, J.P. & D.L. Grebner, 2009: Forest Management and Planning. Academic Press is an imprint of Elsevier, Burlington i London, 331 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J., 2013: Osnove uređivanja šuma. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 322 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Davis, L.S., Johnson, K.N., Bettinger, P.S. & T.E. Howard, 2001: Forest Management: To Sustain Ecological, Economic, and Social Values, 4th ed.; McGraw-Hill Book Company: New York, NY, USA, 2001.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 341 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Knuchel, H., 1953: Planning and Control in the Managed Forest, Edinburgh, 360 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Čavlović, J., Kremer, D., Božić, M., Teslak, K., Vedriš, M., Goršić, E., 2010: Stand growth models for more intensive management of Juglans nigra: A case study in Croatia. Scandinavian Journal of Forest Research, 25(2): 138-147  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Teslak, K., Čavlović, J., Božić, M., 2012: The even-aged forest development computer program SIMPLAG: design, structure and application. Šumarski list, 136(7-8): 331-342  |
|  | Čavlović, J., Antičić, O., Božić, M., Teslak, K., 2012: Long-term and country scale projection of even-aged forest management: a case study for Fagus sylvatica in Croatia. Scandinavian Journal of Forest Research, 27 (1): 36-45.                |
|  | Čavlović, J., Božić, M., Bončina, A., 2006: Stand structure of an uneven-aged fir-beech forest with an irregular diameter structure: modeling the development of the Belevine forest, Croatia. European Journal of Forest Research 125(4): 325-333 |
|  | Bončina, A., Čavlović, J., Curović, M., Govedar, Z., Klopčić, M., Medarević, M., 2014: A comparative analysis of recent changes in Dinaric uneven-aged forests of the NW Balkans. Forestry, 87: 71-84.   |
|  | Čavlović, J., Bončina, A., Božić, M., Goršić, E., Simončić, T., Teslak, 2015: Depression and growth recovery of silver fir in uneven-aged Dinaric forests in Croatia from 1901 to 2001, Forestry, 07/2015.   |
|  | + odabrani znanstveni članci (do 10 članaka)   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Modeliranje rasta i prirasta šumskih vrsta drveća i sastojina   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                           | prof. dr. sc. Mario Božić,<br>doc. dr. sc. Ernest Goršić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Uređivanje šuma   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta             | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-bozic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-bozic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ernest-gorsic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ernest-gorsic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P+V+S) | 6+12+6   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 20.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                    | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ9  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                      | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Utvrditi postojeća i steći nova znanja iz područja rasta i prirasta stabala i sastojina, s posebnim težištem na modeliranje rasta i prirasta.</p> <p>Stjeći vještine sagledavanja složenosti odnosa između prirasta stabala i/ili sastojina i čimbenika koji na njega utječu.</p> <p>Osposobiti studente za prikupljanje podataka te izradu jednostavnijih i složenijih modela prirasta stabla i/ili sastojina u programskom paketu Statistica.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Predmet se bavi rastom i prirastom stabala i sastojina u funkciji raznih čimbenika (klimatskih, geomorfoloških, biotskih, antropogenih i dr.) koji na rast odnosno prirast utječu. Osim pojedinačnih utjecaja čimbenika, promatrati će se i njihovo međudjelovanje na rast i prirast stabala i sastojina. Studente će se upoznati s izgradnjom složenih modela koji mogu poslužiti za procjene prirasta stabala odnosno sastojina te njihovim prednostima odnosno nedostatcima u odnosu na "klasično" određivanje prirasta. Značaj pojedinih čimbenika za rast i prirast biti će definiran zasebno za pojedine vrste drveća regularnih (čistih odnosno mješovitih) i prebornih sastojina. Osim na kvantitativni prirast, u predmetu će se posebna pažnja obratiti na kvalitetu priraslog drva te financijski efekt prirasta. Studente će se upoznati sa problematikom prikupljanja i pripreme podataka (zavisnih i nezavisnih varijabli) koji se koriste pri složenim modeliranjima. Studenti će biti upoznati i sa simulatorima</p> |   |  |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | rasta stabala i sastojina (njihovom nastanku, načinu korištenja te uporabljivosti u konkretnim situacijama). Nadalje, u skladu sa preferencijom pojedinog polaznika izabrati će se uža problematika za proučavanje i istraživanje kao i predmeta istraživanja (konkretna problem, gospodarska vrsta i slično) što može biti i u funkciji teme doktorskog rada.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi čimbenike koji utječu na rast i prirast.</li> <li>2. Analizirati rast i prirast pojedinačnih stabala.</li> <li>3. Utvrditi utjecaj gospodarskih postupaka te stanišnih promjena na prirast stabala i sastojina.</li> <li>4. Objasniti dinamiku razvoja i prirasta u jednodobnim, prebornim i raznodobnim sastojinama.</li> <li>5. Služiti se sa programom Statistica.</li> <li>6. Izraditi jednostavnije i složenije modele prirasta stabala.</li> <li>7. Ocijeniti mogućnost primjene pojedinih modela u znanosti i praksi.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADASTUDENATA</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Božić, M., 2003: Utjecaj stanišnih i sastojinskih elemenata na prirast obične jele (Abiesalba Mill.) u jelovim sastojinama na kršu u Hrvatskoj. Disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Božić, M., Čavlović, J., Teslak, K., 2006: Modeliranje prirasta jelovih stabala na temelju sastojinskih čimbenika. Glasnik za šumske pokuse, (Posebno izdanje 5): 443-454.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J., Bončina, A., Božić, M., Goršić, E., Simončić, T., Teslak, K., 2015: Depression and growth recovery of silver fir in uneven-aged Dinaric forests in Croatia from 1901 to 2001, Forestry 88, 5; 586-598.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Peng, C., 2000: Growth and yield models for uneven-aged stands: past, present and future. Forest Ecology and Management 132, 259-279.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |



|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Bartelink, H.H., 2000: A growth model for mixed forest stands. <i>Forest Ecology and Management</i> 134, 29-43.   |
| 4.2. Dopunska literatura | Pretzsch H., 2009: <i>Forest Dynamics, Growth, and Yield</i> . Springer, Berlin, Heidelberg.  |
|                          | Pretzsch, H., 2001: <i>Modellierung des Waldwachstums</i> . Parey Buchverlag, Berlin.   |
|                          | Pretzsch, H., 2005: Stand density and growth of Norway spruce ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.) and European beech ( <i>Fagus sylvatica</i> L.): evidence from long-term experimental plots. <i>European Journal of Forest Research</i> 124, 193-205.   |
|                          | Mäkinen, H., Nöjd, P., Kahle, H-P., Neumann, U., Tveite, B., Mielikäinen, K., Röhle, H., Spiecker, H., 2002: Radial growth variation of Norway spruce ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.) across latitudinal and altitudinal gradients in central and northern Europe. <i>Forest Ecology and Management</i> 171, 243-259. |
|                          | Miina, J., Pukkala, T., 2002: Application of ecological field theory in distance-dependent growth modelling. <i>Forest Ecology and Management</i> 161, 101-107.   |
|                          | + odabrani znanstveni članci prema posebnim preferencijama pojedinog studenta (najviše 10 članaka)  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | PROCJENA STANJA ŠUMA METODAMA DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Renata Pernar   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | DALJINSKA ISTRAŽIVANJA I GIS U ŠUMARSTVU   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 14 + 4  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 21.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ14  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Studente upoznati s najnovijim dostignućima na području interpretacije snimaka kod nas i u svijetu, s težištem na prepoznavanje tipova vegetacije, vrsta drveća i određivanja zdravstvenog stanja vegetacije (pojedinačnih stabala), teoretskim osnovama, vrstama sustava za snimanje i načinima snimanja, te mogućnostima primjene aero i satelitskih snimaka za procjenu i praćenje stanja sastojina.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Fotografske snimke, vrste i karakteristike. Utjecaj pojedinih faktora na čitljivost snimaka (sjene, oblaci, mjerilo, kvaliteta snimki, vrijeme snimanja, vrsta fotosloja). Sastavnice slike važne za fotointerpretaciju (boja, ton, veličina, uzorak, oblik,...). Postupci analize slike (otkrivanje, delineacija, mjerenje, razlikovanje, klasifikacija, kodiranje,...). Načini interpretacije snimaka. Vrste i karakteristike fotointerpretacijskih ključeva. Fotointerpretacijsko čitanje različitih vrsta aerosnimki s težištem na prepoznavanje tipova vegetacije, vrsta drveća i određivanje zdravstvenog stanja vegetacije (pojedinačnih stabala). Primjena ICK aerosnimaka za određivanje oštećenosti vegetacije. Priprema snimaka za mjerenje, mjerna fotointerpretacija. Aerofototaksacija. Određivanje dendrometrijskih parametara za pojedinačna stabla i šumske sastojine. Klasifikacija šumskih terena. Određivanje nadmorske visine, inklinacije i ekspozicije na aerosnimkama. Nefotografski sustavi za snimanje. Primjena satelitskih snimaka za procjenu i praćenje stanja sastojina. Digitalna interpretacija aero i satelitskih snimaka. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepoznati sastavnice slike važne za fotointerpretaciju (boja, ton, veličina, uzorak, oblik, ...).</li> <li>2. Objasniti postupke analize slike (otkrivanje, delineacija, mjerenje, razlikovanje, klasifikacija, kodiranje,...)</li> <li>3. Interpretirati različite vrste snimaka</li> </ol>  |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>4. Primjeniti različite vrste fotointerpretacijskih ključeva</p> <p>5. Provesti mjernu fotointerpretaciju (aerofototaksacija).</p> <p>6. Procijeniti zdravstveno stanje vegetacije (pojedinačnih stabala)</p> <p>7. Preporučiti različite vrste snimaka (aero i/ili satelitske) za procjenu i praćenje stanja sastojina</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Franklin, S. E. (2001): Remote Sensing for Sustainable Forest Management. Lewis Publishers, USA, 407 str   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Howard, J., A. (1991): Remote Sensing of Forest Resources: Theory and application, Chapman & Hall, London, 420 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Najnoviji radovi objavljeni u domaćim i stranim stručnim i znanstvenim časopisima.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Oluić, M. (2001): Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira, HAZU, Zagreb, 580 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | PRIMJENA DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA I GIS-a<br>U KARTIRANJU I MODELIRANJU  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Renata Pernar<br>Prof. dr. sc. Ante Seletković   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | DALJINSKA ISTRAŽIVANJA I GIS U<br>ŠUMARSTVU   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ante-seletkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ante-seletkovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 14 + 4   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 22.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ12   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Studente upoznati s vrstama i modelima prostornih podataka, izvorima i načinima prikupljanja podataka za prostorne analize, izrade različitih tematskih slojeva primjenom metoda DI i GIS-a (kartiranje načina korištenja zemljišta, vegetacije, oštećenosti sastojina, biološke raznolikosti, distribucije divljači, itd.), te osnovnim postupcima i mogućnostima primjene prostornih analiza i valorizacija prostora u šumarstvu, te urbanim i zaštićenim područjima.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Prikupljanje prostornih podataka, primarne i sekundarne metode, kvaliteta podataka. Obrada podataka i analize. Razmjena prostornih podataka. Modeliranje prostornih podataka. Osnovni pojmovi u svezi s kreiranjem, uređivanjem, rukovanjem, pretraživanjem, analiziranjem, prikazivanjem i iscrtavanjem karata u GIS-u. Mogućnosti GIS-a za izvođenje različitih analiza. Izrada digitalnog modela reljefa fotogrametrijskim metodama. Izrada mozaika od više digitalnih snimki, te geokodiranje nastalog mozaika. Izrada digitalnog ortofota. Implementacija produkata DI u GIS. Digitalizacija. Tematsko kartiranje. Izrada različitih tematskih karata primjenom metoda DI i GIS-a (kartiranje načina korištenja zemljišta, vegetacije, oštećenosti sastojina, biološke raznolikosti, distribucije divljači, itd.). Primjena aerosnimaka i DMR-a za projektiranje šumskih prometnica, planiranje i analizu radova u šumskom gospodarstvu. Aerosnimke i GIS kao alat za uspostavu katastra stabala urbanih područja. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti modele prostornih podataka (vektorski, rasterski)</li> <li>2. Povezati različite izvore podataka i načine njihova prikupljanja za prostorne analize</li> </ol>  |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>3. Osmisliti i organizirati bazu prostornih podataka</p> <p>4. Provesti spajanje rasterskih i vektorskih podataka u GIS-u (implementacija produkata DI u GIS).</p> <p>5. Kreirati digitalni model reljefa (DMR) i digitalni ortofoto (DOF)</p> <p>6. Analizirati i valorizirati rezultate različitih prostornih analiza za potrebe šumarstva</p> <p>7. Predložiti primjene produkata DI i GIS-a u rješavanju različitih zadataka za potrebe planiranja, gospodarenja i upravljanja u šumarstvu</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Skidmore A. (2003): Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing. Taylor & Francis, London, 268 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Maguire, D. J., Batty, M. (ur.) (2005): GIS, Spatial Analysis, and Modeling. ESRI Press, USA. 480 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Andričević R., H. Gotovac, I. Ljubenkov, (2007): GEOSTATISTIKA: umijeće prostorne analize, Udžbenik   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lang, S. & T. Blaschke, (2010): Analiza krajolika pomoću GIS-a  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Richards, J. A. (2013): Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer – Verlag, Berlin Heidelberg, 494 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Najnoviji radovi objavljeni u domaćim i stranim stručnim i znanstvenim časopisima.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Ključanin, S., Poslončec-Petrić, V., Bačić, Ž. (2018): Osnove infrastrukture prostornih podataka, Sarajevo: Dobra knjiga. 166 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Fluktuacije populacija šumskih kukaca  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Doc.dr.sc. Milivoj Franjević  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Štetni zoobiotski čimbenici u zaštiti šuma   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/milivoj-franjevic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/milivoj-franjevic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 24: 6 + 6+ 12   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 23.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ4   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | 1. Usvojiti opća znanja iz domene populacijske dinamike važnih šumskih defolijatora i ksilofaga i funkcioniranjem ove skupine šumskih štetnika i njihovom ulogom u šumskom ekosustavu. Pritom se služe analizom izvornih znanstvenih radova iz ove domene, usvajaju znanstveni način kritičkog razmišljanja i konstrukcije znanstvene misli. 2. Osposobiti polaznike kolegija s problematikom na općoj razini uvida u današnji stupanj znanstvene spoznaje i aplikativne primjene u praksi. 3. Nuačiti u slučaju iskazanog dubljeg interesa, modele i strategije potrebne za održavanje stabilnosti šumskog ekosustava.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Vremenske i prostorne promjene gustoće populacija šumskih kukaca (fluktuacije i oscilacije) odavna su zanimale fundamentalne i aplikativne istraživače. Razlog tome su zakonitosti koje se kriju iza ovakvih dinamičkih procesa ali i ogromne posljedice koje se odražavaju na stabilnost šumskog ekosustava. U šumarstvu, posljedice mogu biti višemilijunske štete i srednjoročne poremetnje normalnog gospodarenja šumskim resursom. Gradivo kolegija obuhvaća do danas poznate mehanizme i zakonitosti koje upravljaju ovim procesima, okolnosti koje im pogoduju (populacijske teorije i hipoteze) te mehanizme ponovne uspostave ravnotežnog stanja. Materija se izlaže kroz prizmu prirodnog fenomena "per se" ali i kroz prizmu posljedica koje nastaju u prirodnim šumama (pod nekim režimom zaštite) ili gospodarskim šumskim površinama. Upoznajući se sa principima promjene vremenske i prostorne distribucije najpoznatijih šumskih defolijatora i ksilofaga polaznici uočavaju i tzv. "slabe točke" ovih sustava i uporišta suvremenog upravljanja šumskih ekosustavima (bilo gospodarskim bilo objektima zaštićene prirode). |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. Vrednovanje simulacija i modela populacijske dinamike najvažnijih defolijatora i ksilofaga<br>2. Korištenje rezultata monitoringa za predviđanje promjene vremenske i prostorne distribucije najpoznatijih šumskih defolijatora i ksilofaga<br>3. Vrednovanje "slabih točaka" ovih sustava i uporišta suvremenog upravljanja šumskih ekosustavima   |   |   |

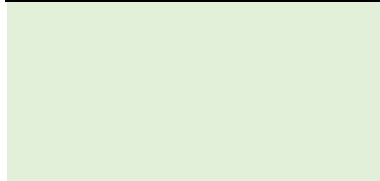
|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | 4. Vrednovanje posljedica koje nastaju u prirodnim šumama (pod nekim režimom zaštite) ili gospodarskim šumskim površinama.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | 1. Berryman, A.A., 1988: Dynamics of Forest Insect Populations – Patterns Causes, Implications. Plenum Press, New York and London, 603 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2. Speight, M.R., M.D. Hunter & A.D. Watt, 1999: Ecology of Insects – Concepts and Applications Blackwell Science, 350 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3. Speight, R.M. & D. Wainhouse, 1989: Ecology and Management of Forest Insects. Oxford Science Publications, 374 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | 1. Sauvard, D., 2004: General biology of bark beetles. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 63-88.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2. Day, K.R., G. Nordlander, M. Kenis, G. Halldorson, 2004: General biology and life cycles of bark weevils. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors) Kluwer Academic Publishers, 331-350.              |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3. Evans, H.F., L.G. Moraal, J.A. Pajares, 2004: Biology, ecology and economic importance of Buprestidae and Cerymbycidae In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 447-476. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Dinamika populacija sitnih glodavaca   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Josip Margaletić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Štetni zoobiotski čimbenici u zaštiti šuma   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5 + 5 + 20  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 24.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ3   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Upoznavanje s najnovijim spoznajama o dinamici i brojnosti populacija pojedinih vrsta sitnih glodavaca, izračunavanju njihovih apsolutnih i relativnih vrijednosti kao polazišne osnove za pravovremeno poduzimanje mjera zaštite, etologiji glodavaca, te teoretskim i praktičnim osnovama metodologije uzorkovanja. Upoznavanje s načinima uspostavljanja baze podataka za redovito praćenje brojnosti populacija ovih sisavaca kao uzročnika oštećenja na drveću, kao pomagala za pohranu, obradu i analizu podataka, te njihovog povezivanja s drugim disciplinama u cilju predviđanja pojave epidemija pojedinih zoonoza kojima su sitni glodavci glavni rezervoar (hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom, leptosiroza, lyme borelioz).  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Sistematika razreda Rodentia. Determinacija vrsta. Ekologija sitnih glodavaca. Brojnost (apsolutna, relativna) i dinamika populacija sitnih glodavaca (informatički programi). Unutar vrsni i među vrsni odnosi populacija. Sastojinski elementi i utjecaj staništa na pojedine vrste sitnih glodavaca. Fiziologija sitnih glodavaca. Osjetilni organi. Metodologija terenskog uzorkovanja sitnih glodavaca. Laboratorijske analize uzorkovanih životinja. Sitni glodavci kao uzročnici oštećenja stabala. Višegodišnje praćenje markiranih jedinki. Starosna i spolna analiza uzorkovanih životinja. Istraživanje sezonske promjenjivosti biljne vegetacije kao uzroka signifikantne različitosti u odabiru hrane. Upoznavanje recesijske faze u dinamici populacija kao posljedice utjecaja klime, prehrane, parazitiranosti, te unutarvrsne i međuvrsne konkurencije. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nabrojiti i opisati svojstva populacije dominantnih vrsta sitnih glodavaca.</li> <li>2. Opisati prostornu rasprostranjenost dominantnih vrsta sitnih glodavaca.</li> <li>3. Identificirati različite metode utvrđivanja gustoće životinjskih populacija.</li> <li>4. Odabrati i povezati različite metode utvrđivanja gustoće životinjskih populacija ovisno o ciljanoj životinjskoj vrsti i pristupačnosti njenog staništa.</li> </ol>  |   |   |



|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>5. Nabrojiti i klasificirati tipove između odnosa životinjskih populacija.</p> <p>6. Prepoznati elemente dinamike populacija pojedinih vrsta kao posljedicu utjecaja biotičkih i abiotičkih čimbenika.</p> <p>7. Osmisliti, planirati i preporučiti mjere kontrole brojnosti životinjskih vrsta u gospodarskim šumama.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Zabel, C.J., Anthony, R.G., 2003: Mammal Community Dynamics. Cambridge university press, 709 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Manning, A., Dawkins, M.S., 1998: Animal behaviour. Cambridge university press, 450 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lacey, E.A., Patton, J.L., Cameron, G.N., 2000: Life underground the biology of subterranean rodents. The University of Chicago Press, 449 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Alibhai, S.K., Gipps, J.H.W., 1985: The population dynamics of bank voles. Symposia of the zoological Society of London, 55: 277-313.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | American Society of Mammalogists, Animal Care and Use Committee. 1998. Guidelines for the capture, handling, and care of mammals as approved by the American Society of Mammalogists. Available at <a href="http://asm.wku.edu/committees/">http://asm.wku.edu/committees/</a> .  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Ausden, M., 2007: Habitat Management for Conservation. Oxford University Press Inc., New York, 411 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Delany, M.J., 1974: The ecology of small mammals. Studies in biology, 51 Edward Arnold, London, 60 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Flowerdew, J.R. & Gardner, G., 1978: Small rodent populations and food supply in a Derbyshire ashwood. J. Anim. Ecol., 47: 725-740.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Margaletic, J., Glavas, M., Bäumlner, W., 2002: The development of mice and voles in an oak forest with a surplus acorns. Anzeiger für Schädlingskunde / Journal of Pest Science, 75(4): 95-98.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Crawley, M.J., 1992: Seed-predators and plant population dynamics. In: Fenner, M., (Ed.), Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CAB International, str. 157-191.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Golley, F.B., Petruszewicz, K., Ryszkowski, L., 2009: Small mammals their productivity and population dynamics. Cambridge University Press, London-New York-Melbourne, 451 pp. |
|  | Kirk, R.E., 1995: Experimental design: Procedures for the behavioral sciences. Brooks/Cole Publishing Company, 921 str.  |
|  | Krebs, C.J., 2009: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson, 655 pp.  |
|  | Tilman, D., Kareiva, P., 1997: The role of space in population dynamics and interspecific interactions. Princeton University Press, New Jersey, 368 pp.                        |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Gljivične bolesti kore drveća  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Danko Diminić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Patologija drveća i selekcija na otpornost   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumarski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumarski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 7 + 14 + 7  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 25.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ5   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Kroz predmet Gljivične bolesti kore drveća studenti doktorskog studija detaljno se upoznaju s uzročnicima bolesti kore izbojaka, grana i debla, simptomima koje uzrokuju, te štetama na drveću u šumskim i urbanim ekosustavima. Cilj je ovoga predmeta ujedno upoznati studente i sa važnosti održavanja, i mogućeg unaprijeđenja, zdravstvenog stanja šumskoga i urbanog drveća, važnosti ne samo za pojedinu individuu već i za ekosustav u cjelini s aspekta poznavanja specifične grupe patogena kore.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Gljivični organizmi zauzimaju najznačajnije mjesto među fitopatogenim organizmima šumskog i urbanog drveća, stoga se u detalje obrađuju simptomi bolesti, fiziologija i biologija te sistematika fitopatogenih gljiva kore drveća, patogeneza te moguće preventivne i kurativne mjere zaštite u specifičnim ekološkim uvjetima šumskih ekosustava i urbanih sredina. Predavanjima studenti stječu spoznaje o ovoj specifičnoj grupi fitopatogenih gljiva, kako i na koji način štetno utječu na svoga domaćina. Vježbama stječu znanje i iskustvo u manipulaciji ovim organizmima, od sakupljanja uzoraka na terenu, laboratorijske analize i identifikacije uzročnika, do metoda umjetne zaraze (inokulacije) biljaka domaćina fitopatogenim gljivama kore. Kroz seminare samostalno sakupljaju informacije te stječu detaljne spoznaje o istraživanjima aktualnih bolesti kore šumskog i urbanog drveća u svijetu. U sklopu predmeta analizira se i negativan utjecaj čovjeka te različitih biotskih i abiotskih činitelja na predispoziciju drveća i/ili utjecaj na zarazu i razvoj bolesti kore. |   |   |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti ulogu gljivičnih uzročnika bolesti kore drveća za zaraženo stablo u urbanim područjima i šumskim ekosustavima.</li> <li>2. Usporediti gljivične bolesti sa neinfektivnim ili neprazitskim uzročnicima (abiotiski čimbenici, štetne vrsta kukaca, štete od divljači i sl.).</li> <li>3. Analizirati najvažnije i aktualne bolesti kore drveća u šumskim i urbanim ekosustavima.</li> <li>4. Analizirati uzročnike bolesti kore izbojaka, grana i debla drveća prema simptomima bolesti i virulentnosti.</li> <li>5. Protumačiti nastanak i tijek bolesti kore kod različitih vrsta drveća.</li> <li>6. Analizirati i protumačiti ulogu čimbenika predispozicije na nastanak i razvoj bolesti (klimatske promjene, abiotiski i biotski čimbenici predispozicije).</li> <li>7. Analizirati moguće preventivne i kurativne mjere zaštite drveća od uzročnika bolesti kore.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Glavaš, M., 1999: Gljivične bolesti šumskog drveća. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 281 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Butin, H., 1995: Tree Diseases and Disorders. Oxford University Press, Oxford, 252 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., 2013-2021: Važne i aktualne (nove) bolesti kore drveća i grmlja (prezentacije predavanja u PDF formatu).   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Strouts, R.G., T.G. Winter, 1994: Diagnosis of ill-health in trees. HMSO, London, 307 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., Kranjec Orlović, J., M. Milotić, 2020: Uzročnici bolesti poljskog jasena. Znanstvena knjiga: Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 189–236.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | D. Diminić, J. Kranjec Orlović, I. Lukić, M. Ježić, M. Ćurković Perica, M. Pernek, 2019: First Report of Charcoal Disease of Oak ( <i>Biscogniauxia mediterranea</i> ) on <i>Quercus</i> spp. in Croatia. Plant disease 2019 v.103 no.10<br><a href="https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-03-19-0458-PDN">https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-03-19-0458-PDN</a>   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 4.2. Dopunska literatura | Glavaš, M., D. Diminić, 2011: Bolesti šumskoga drveća. U: Matić, S. (ed.): Šume hrvatskoga sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 533-555.   |
|                          | Diminić, D., 2005: Mikoze kore i lišća topola i vrba. U: Vukelić, J. (ed.) 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 390–397.   |
|                          | Diminić, D., D. Kajba, M. Milotić, I. Andrić, J. Kranjec Orlović, 2017: Susceptibility of <i>Fraxinus angustifolia</i> clones to <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> in lowland Croatia. <i>Baltic Forestry</i> 23(1): 233-243.                             |
|                          | Diminić, D; N. Potočić, I. Seletković, 2012: Uloga staništa u predispoziciji crnoga bora ( <i>Pinus nigra</i> Arnold) na zarazu fitopatogenom gljivom <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.) Dyko et Sutton u Istri. <i>Šumarski list</i> , 136(1-2): 19–36. |
|                          | Kovač, M., D. Diminić., S. Orlović, M. Zlatković, 2021: <i>Botryosphaeria dothidea</i> and <i>Neofusicoccum yunnanense</i> Causing Canker and Die-Back of <i>Sequoiadendron giganteum</i> in Croatia. <i>Forests</i> 12(6): 695                        |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Očuvanje genetske raznolikosti šumskog drveća   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | doc. dr. sc. Ida Katičić Bogdan<br>prof. dr. sc. Saša Bogdan   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Patologija drveća i selekcija na otpornost  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ida-katicic-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ida-katicic-bogdan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5 + 14 + 5   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 26.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ10   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski (po potrebi)  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) studentima dati uvid u teoriju konzervacije genetske raznolikosti šumskog drveća; 2) osposobiti studente za osmišljavanje i provođenje programa očuvanja genetske raznolikosti šumskog drveća; 3) osposobiti studente za tumačenje značaja genetske raznolikosti šumskog drveća u gospodarenju šumama.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Ovisno o predznanju i potrebama, studenti mogu usvojiti temeljna znanja iz područja konzervacijske genetike šumskog drveća: Pojmovi biološke i genetske raznolikosti. Metode utvrđivanja genetske raznolikosti pomoću genetičkih testova. Metode utvrđivanja genetske raznolikosti pomoću genetičkih biljega. Čimbenici oblikovanja genetske raznolikosti. Geografska varijabilnost šumskog drveća (provenijencije, rase, ekotipovi, ekoklina). Prostorna genetska varijabilnost na populacijskom (sastojinskom) nivou. Temporalne promjene genetske raznolikosti šumskog drveća. Efektivna veličina populacije, analiza održivosti populacije, minimalna vijabilna populacija. Zakonska regulativa o bioraznolikosti. Metode in situ konzervacije genetske raznolikosti. Metode ex situ konzervacije genetske raznolikosti. Gospodarenje genetskim konzervacijskim jedinicama (sjemenske sastojine, klonski arhivi, genetske banke). |   |  |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | Međutim, studenti mogu usvajati i znanja koja pripadaju kategoriji nadogradnje temeljnih znanja koja prati razvoj stručnih i znanstvenih postignuća područja te užu i specifičnu aktualnu problematiku (npr. specifična metodologija uporabe DNA biljega u konzervaciji genetske raznolikosti šumskog drveća; metodologija genetičkog testiranja i sl.)   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti i razlikovati kategorije šumskih genetskih izvora.</li> <li>2. Objasniti temeljne metode i postupke očuvanja genetske raznolikosti šumskog drveća.</li> <li>3. Identificirati ključne zakonske akte, pravilnike i subjekte u okviru problematike očuvanja genetske raznolikosti šumskog drveća.</li> <li>4. Raspraviti utjecaje različitih gospodarskih zahvata na genetsku raznolikost šumskog drveća.</li> <li>5. Dizajnirati praktične preporuke dobre prakse gospodarenja šumskim drvećem.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Ekperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | White, T. L., W. T. Adams, D. B. Neale, 2007: Forest Genetics. Wallingford, UK, Cambridge, CAB International. p682.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Forest Genetic Resources Conservation and Management: In Managed Natural Forests and Protected Areas (in situ).   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Young, A., Boshier, D., Boyle, T. 2000. Forest Conservation Genetics: Principles and Practice. CABI. 368 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci prikladni za specifične potrebe studenta   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.3. Naziv predmeta                    | Racionalizacija radova pridobivanja drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Zečić<br>doc. dr. sc. Dinko Vusić  |
| 1.4. Naziv modula (ako je primjenjivo) | PRIDOBIVANJE DRVA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic</a> / <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/</a> |
| 1.6. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 6 +12   |
| 1.7. Rbr. predmeta                     | 27.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.8. Kod predmeta                      | DST2  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, Engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.4. Ciljevi predmeta                  | <p>Studenti će u okviru ovoga predmeta usvojiti znanja nužna za izradu modela izračuna proizvodnosti pojedinih strojeva u sustavima pridobivanja drva. Stečene će im vještine omogućiti planiranje i provođenje ta analizu i sintezu rezultata studija vremena s ciljem usporedbe pogodnosti primjene različitih strojeva u sustavima pridobivanja drva, odnosno racionalizacije njihove uporabe.</p>   |   |   |
| 2.5. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>U okviru ovoga predmeta, usporedbom različitih modela za iskaz proizvodnosti, pojedini će se sustavi pridobivanja drva analizirati na razini podsustava, a nakon sinteze različitih modela s obzirom na interakciju sastojinskih uvjeta, sredstava i metoda rada i vizualizacije pojedinih proizvodnih sustava obradit će se načini provođenja simulacija osnovnih proizvodnih sustava s ciljem optimizacije pri različitim eksploatacijskim čimbenicima.</p> <p>Sječa i izradba: Kroz pojedina poglavlja će se obrađivati problematika sječe i izradbe drva, odnosno radnih operacija i radnih zahvata na temelju studija vremena. Na temelju obrađenih podataka i rezultata rada razmatrati će se norma vremena sjekača u više vrsta sijekova. Obradit će se oblici organizacije rada, u odvojenim fazama rada pridobivanja drva te u skupnom radu, gdje se dio radnih operacije izradbe drvnih sortimenata prenosi na pomoćno stovarište. Analizirat će se proizvodnost rada od početaka organiziranog šumarstva u Hrvatskoj pa do danas. Razmatrit će se razni utjecajni čimbenici pri sječi i izradbi drva, norme te odgovarajući zakoni, pravilnici i uputstva pri obavljanju radova. Putem vježbi i seminara razmatraju se modeli</p> |   |   |



|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>organizacije proizvodnje u pridobivanju drva za određene tehnologije, zatim modeli analize učinaka i troškova te pragovi rentabiliteta uporabe određenih tehnologija i metoda rada.</p> <p>Primarni transport drva: Privlačenje, odnosno micanje drva od panja do pomoćnog stovarišta spada u najskuplje radove pridobivanja drva. Stoga će velika pažnja posvetiti proizvodnost pojedinog sredstva ili skupine sredstava rada s obzirom na najutjecajnije čimbenike. Posebno će se razmatrati različiti oblici organizacije rada s obzirom na različitost i specifičnost radnih uvjeta i kretanja strojeva po bespuću. Područje kalkulacija troškova sredstava rada zaslužuje posebnu pažnju u okviru ovoga predmeta te će se detaljno obraditi kroz pojedine tematske cjeline. Razni ograničavajući faktori (nosivost tla, stanje pomlatka, visina snijega i dr.) su značajni za pojedina područja u smislu organizacije rada tijekom godine. Naglasiti će se mogućnost primjene odgovarajućih zakonskih propisa srednjoeuropskih država u smislu zaštite tla i sastojine u cijelosti, a posebno dubećih stabala. Putem vježbi i seminara razmotrit će se modeli odabira najpogodnijeg sredstva rada, modeli analize učinaka i troškova te pragovi rentabiliteta s obzirom na proizvodne, ekološke i druge čimbenike.</p> <p>Daljinski transport: Udaljenost transporta kao ograničavajući čimbenik transporta drva. Utjecajni čimbenici proizvodnosti kamionskog prijevoza drva. Kalkulacije troškova kamionskog prijevoza drva. Studij rada i vremena kamionskog prijevoza drva kao podloga za racionalizaciju troškova transporta. Logistika u kamionskom prijevozu drva.</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.6. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analizirati modele za izračun proizvodnosti sredstava rada u pridobivanju drva;</li> <li>2) sintetizirati različite modele s obzirom na interakciju utjecajnih čimbenika, sredstava i metoda rada;</li> <li>3) racionalizirati rad pojedinih sredstava rada;</li> <li>4) optimizirati sustave pridobivanja drva.</li> </ol>   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |

| 4. POPIS LITERATURE     |  |
|-------------------------|--|
| 4.1. Obvezna literatura | Sundberg, U., Silversides, C.R., 1988: Operational Efficiency in Forestry – Volume 1: Analysis. Kluwer Academic Publishers – Forest Sciences, Dordrecht/Boston/Lancaster, 1 – 219. |
|                         | Silversides, C. R., Sundberg, U., 1989: Operational Efficiency in Forestry, Volume 2: Practice. Forestry sciences. Kluwer Academic Publishers, 1–169.                              |
|                         | COST Action FP-0902, 2012: Good practice guidelines for biomass production studies. CNR IVALSÀ, Sesto Fiorentino, 1–51.  |
|                         | FAO, 1992: Cost control in forest harvesting and road construction. FAO Forestry Paper 99. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1–106.                   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Vrhunske tehnologije pridobivanja drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky<br>Prof. dr. sc. Karl Stampfer  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Pridobivanje drva   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/</a><br><a href="https://boku.ac.at/wabo/ft/personen#/personen/person/C06F81FD9C311581">https://boku.ac.at/wabo/ft/personen#/personen/person/C06F81FD9C311581</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 24: 6 + 6+ 12  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 28.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST5  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) Studentima dati uvid u svjetske trendove razvoja tehnike i tehnologije pridobivanja drva, 2) Osposobiti studente da uspoređuju značajke klasičnih i vrhunskih tehnologija pridobivanja drva, 3) Naučiti studente da ocjene djelotvornost vrhunskih tehnologija pridobivanja drva.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Pregled korištenih tehnologija i tehničkih sredstava u pridobivanju drva. Zakonska ograničenja i deklaracije. Usporedba gusjeničnog, kotačnog i hodnog voznog sustava vozila. Temeljne tehničke značajke šumskih strojeva za tehnologije bez ili djelomičnim dodirrom s šumskim tlom. Ograničavajući čimbenici potpunog mehaniziranja šumskih radova. Sustav harvester – forvarder. Hodni harvester. Sustav feller buncher – zglobni traktor. Harvarder. Bundler. Helikopter. Stupne kamionske žičare s hidrauličnom dizalicom i/ili procesorskom glavom. Sustav steep terrain harvester i stupna kamionske žičara s hidrauličnom dizalicom. Kombinacija vrhunskih tehnologija i životinjske snage. Granični čimbenici uporabe vrhunske tehnologije. Usporedbe značajki klasičnih i vrhunskih tehnologija. Djelotvornost vrhunskih tehnologija u prirodnim sastojinama. Djelotvornost vrhunskih tehnologija u plantažama i kulturama. |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1) Vrednovanje klasičnih i vrhunskih tehnologija pridobivanja drva, 2) Korištenje naprednih analiza za određivanje graničnih čimbenika uporabe vrhunskih tehnologija, 3) Vrednovanje potpuno mehaniziranih sustava pridobivanja drva, 4) Predlaganje novih metoda i znanja za ocjenu djelotvornosti vrhunskih tehnologija.                                    |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | 1) MacDonald, A.J., 1999: Harvesting Systems and Equipment in British Columbia. FERIC, Handbook No. HB-12, 1–197.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2) Visser, R., & Stampfer, K., 2015: Expanding ground-based harvesting onto steep terrain: A review. CROJFE 36(2), 321-331.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3) Stampfer, K., 2000: Forstmaschinen und Holzbringung I/II. Universität für Bodenkultur Wien, 1–39.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 4) Visser, R., & Obi, O. F. (2021). Automation and Robotics in Forest Harvesting Operations: Identifying Near-Term Opportunities. CROJFE 42(1), 13-24.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 5) Poršinsky, T., Moro, M., Đuka, A., 2016: Kutovi i polumjeri prohodnosti skidera s vitlom. Šumarski list 140 (5-6), 259-272.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | 1) Poršinsky, T., 2002: Productivity factors of Timberjack 1210 at forwarding the main felling roundwood in Croatian lowland forests. Glasnik za šumske pokuse 38: 103–132.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2) Stampfer, K., Gridling, H., Visser, R., 2002: Analyses of Parameters Affecting Helicopter Timber Extraction. International Journal of Forest Engineering 13(2): 61–68.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3) Heinimann, H.R., Stampfer, K., Loschek, J., Caminada, L., 2001: Perspectives on Central European Cable Yarding Systems In: Proceedings of the International Mountain Logging and 11th Pacific Northwest Skyline Symposium – A Forest Engineering Odyssey. CD ROM. Schiess and Krogstad (editors). December 10-12, 2001, Seattle, Washington, USA: 268–279. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 4) Visser, J.M., Stampfer, K., 1998: Cable Extraction of Harvester-Felled Thinnings: An Austrian Case Study. JFE 9(1): 39–46.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Optimizacija šumske prometne infrastrukture  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Tibor Pentek<br>prof. dr. sc. Karl Stampfer<br>doc. dr. sc. Ivica Papa  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ŠUMSKA PROMETNA INFRASTRUKTURA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/</a><br><a href="https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_uebersicht?id_in=254&amp;menue_id_in=101&amp;sprache_in=en">https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_uebersicht?id_in=254&amp;menue_id_in=101&amp;sprache_in=en</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-papa/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-papa/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 6 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 29.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST9   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Studenti se osposobljavaju za provedbu složenog postupka kvalitativne i kvantitativne analize postojeće mreže šumske prometne infrastrukture na razini strategijskog i taktičkog planiranja. Također stječu kompetencije povezane s različitim metodama i postupcima poboljšanja (unaprjeđenja) postojeće mreže šumske prometne infrastrukture s ciljem njihove optimizacije   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Kroz nastavni se plan i program prikazuje metodološki postupak optimiziranja mreže primarnih i sekundarnih šumskih prometnica putem šest osnovnih faza rada. U svakoj se fazi objašnjavaju metode, tehnike i tehnologije rada. Iznalaze se kriteriji prosudbe optimalnosti mreže šumskih cesta, traktorskih putova i traktorskih vlaka kao i modeli procjene kakvoće. Predstavlja se funkcionalni pristup otvaranju šuma uz ekonomsku, tehničko-tehnološku, okolišno-ekološku, sociološko-estetsku i sveobuhvatnu optimizaciju mreže šumskih prometnica. U praktičnom se radu, kroz vježbe, seminare i projektne zadatke, studenti osposobljavaju za samostalno rješavanje problema izradbe primarnih i sekundarnih studija otvaranja šuma |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | (kao sastavnog dijela Osnove gospodarenja/Programa gospodarenja) s ciljem kvalitetnijeg odrađivanja postupka planiranja šumskih prometnica. Pri tome se koriste GIS-om, GPS-om, specijaliziranim računalnim programima, računalnim simulacijama itd.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razumijeti i kritički analizirati strategijsko-taktičko planiranje šumskih prometnica</li> <li>2. Opisati i objasniti pojmove gustoće šumskih prometnica te primarnog i sekundarnog otvaranja šuma različitih reljefnih područja</li> <li>3. Ustanoviti raščlambu postojeće mreže primarnih šumskih prometnica temeljem definiranih kriterija procjene optimalnosti</li> <li>4. Vrednovati optimizaciju mreže primarnih šumskih prometnica – horizontalnu i vertikalnu</li> <li>5. Biti u mogućnosti, na temelju pročitanih znanstvenih članaka, kritički raspravljati o predmetnoj tematici sa studentima i nastavnicima</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Dietz, P., H. Löffler, & W. Knigge, 1984: Walderschließung, Eine Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, p. 1-196, odabrana poglavlja   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pentek, T. 2002: Računalni modeli optimizacije mreže šumskih cesta s obzirom na dominantne utjecajne čimbenike, Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, s. 1-271., odabrana poglavlja  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pičman, D., 2007: Šumske prometnice (sveučilišni udžbenik), Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, s. 1-460, odabrana poglavlja  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Pentek, T., Pičman, D., Potočnik, I., Dvorščak, P. & H. Nevečerel, 2005: Analysis of an existing forest road network. Croatian Journal of Forest Engineering 26 (1), Zagreb, Croatia, str. 39-50.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Potočnik, I., Pentek, T. & D. Pičman, 2005: Traffic characteristics on forest roads due to forest management, Croatian Journal of Forest Engineering 26 (1), Zagreb, Croatia, str. 51-57.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Frisk, M., Karlsson, J., Rönnqvist, M. 2006: Roadopt – A decision support system for road upgrading in forestry. Scand. J. For. Res. 21 (Suppl. 7), p. 5–15.  |
|  | Henningsson, M., Karlsson, J., Rönnqvist, M. 2007: Optimization Models for Forest Road Upgrade Planning. J Math Model Algor (2007) 6. p. 3–23.  |
|  | Pentek, T., Nevečerel, H., Pičman, D., Poršinsky, T. 2007: Forest Road Network in the Republic of Croatia – Status and Perspectives. Croatian Journal of Forest Engineering 28(1), p. 93–106.   |
|  | Krč, J., Beguš, J. 2013: Planning Forest Opening with Forest Roads. Croatian Journal of Forest Engineering 34(2), p. 217–228.   |
|  | Pentek, T., Đuka, A., Papa, I., Damić, D., Poršinsky, T., 2016: Elaborat učinkovitosti primarne šumske prometne infrastrukture – alternativa studiji primarnog otvaranja šuma ili samo prijelazno rješenje? Šum. list 140(9–10): 435–453. |
|  | Đuka, A., Grigolato, S., Papa, I., Pentek, T., Poršinsky, T., 2017: Assessment of timber extraction distance and skid road network in steep karst terrain. iForest – Biogeosciences and Forestry 10: 886–894.                             |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Računalno projektiranje šumskih cesta  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Tibor Pentek<br>doc. dr. sc. Ivica Papa  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ŠUMSKA PROMETNA INFRASTRUKTURA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-papa/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-papa/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 8 + 8  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 30.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST11  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Predmet studente osposobljava za znanstveno-istraživačku i praktičnu djelatnost u području projektiranja šumskih cesta. Studenti se, teorijski i praktično, upoznaju s obje podfaze trasiranja šumskih cesta direktnom i indirektnom metodom trasiranja. Teorijsko se znanje prenosi putem verbalnih i vizualnih metoda, a praktično se znanje stječe kroz izmjeru na terenu različitim mjernim instrumentima i metodama rada te kasnijom obradom podataka i izradom glavnog projekta šumske ceste pomoću više računalnih programa   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Studentima se prenose znanja o različitim metodama trasiranja šumskih cesta (terenskog prikupljanja svih podataka potrebnih za izradu glavnog/izvedbenog projekta šumske ceste), obradi podataka i izradi projekta primjenom računala i specijalnih računalnih programa. Daje se povijesni prikaz razvoja različitih metoda prikupljanja podataka terenskim mjerenjima uz opis i objašnjenje instrumenata i uređaja koji su se ili se još uvijek pri tome koriste. Također se detaljno razrađuju današnje suvremene metode terenske izmjere te se za svaku od njih daje protokol provedbe. Objasnjava se razvoj postupka projektiranja šumskih cesta od klasične metode projektiranja preko samih početaka uvođenja računalnih metoda izradbe projekata do najaktualnijih događanja u ovome području. Daje se prikaz različitih računalnih programa koji se danas u Hrvatskoj i u svijetu koriste za projektiranje šumskih cesta uz isticanje njihovih prednosti i nedostataka. Tijekom praktičnih vježbi polaznici doktorskog studija pomoću odabranih, specijaliziranih računalnih programa izrađuju konkretan projekt šumske ceste, temeljem podataka prikupljenih samostalnom terenskom izmjerom, prolazeći sve faze rada: unos podataka u |   |  |



|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | osobno računalo, obradu podataka, ispisivanje i iscrtavanje numeričkih i grafičkih podataka itd. Detaljno se prikazuje postupak kreiranja svake od sastavnica glavnog projekta šumske ceste uz naglasak na teorijske postavke, propisane tehničke značajke i zakonske okvire s ciljem doseganja optimalnog projektnog rješenja  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati i kritički se osvrnuti na računalne programe za projektiranje šumskih prometnica</li> <li>2. Pojasniti iskolčenje glavnih i metode iskolčenja detaljnih točaka horizontalnih krivina, prijelaznih krivina i serpentine , opisati detaljnu građevinsku obilježbu poprečnih presjeka šumske ceste na terenu</li> <li>3. Protumačiti uzdužni, poprečni presjek i donji ustroj šumske prometnice</li> <li>4. Preporučiti objekte za osiguranje/zaštitu donjeg ustroja šumske ceste i objekti odvodnje</li> <li>5. Procijeniti kolničku konstrukciju i uzroke nastanka oštećenja na šumskim cestama</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Šikić, D. i drugi 1989: Tehnički uvjeti za gospodarske ceste, Znanstveni savjet za promet JAZU, Zagreb, str. 1-40.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Korlaet, Ž., 1995: Uvod u projektiranje i građenje cesta. Sveučilište u Zagrebu, str. 1-208.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Babić, B. 1997: Projektiranje kolničkih konstrukcija. Hrvatsko društvo građevinskih inženjera, str. 1-197.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | FAO 1998: Manual for the planning, design and construction of forest roads in steep terrain, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, p. 1-188.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | ROADENG, 1998. Users manual, Softree, CANADA.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kramer, B.W., 2001: Forest road contracting, construction, and maintenance for small forest woodland owners. Research. Contribution 35: Oregon State University, College of Forestry, Forest Research Laboratory; Corvallis, OR, p. 1- 79.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Lacrombe, G., 1999: Forest Roding Manual, Liro Forestry Solutions, New Zeland, p. 1-404, odabrana poglavlja.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Anon., 2002: Forest Road Engineering Guidebook, B.C. Ministry of Forests, p. 1-208, odabrana poglavlja.   |
|  | Herald, L., 2002: Using the ROADENG system to design an optimum forest road variant aimed at the minimization of negative impacts on the natural environment. <i>Journal of forest science</i> . 48 (8). str. 361–365 |
|  | Dragčević V., Korlaet Ž., 2003: Osnove projektiranja cesta, udžbenik, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, s. 1-93,  |
|  | Ryan, T. et al., 2004: Forest Road Manual, Guidelines for the design, construction and management of forest roads, COFORD, Dublin, p. 1-156, odabrana poglavlja.  |
|  | Robek, R., Klun, J., 2007: Recent developments in forest traffic way construction in Slovenia. <i>Croatian Journal for Forest Engineering</i> 28(1), str. 83-89.  |
|  | Lepoglavec, K., Potočnik, I., Pentek, T., Tomašić, Ž., Poje, a., Mihelič, M., 2011: Programski paket za projektiranje šumskih prometnica »RoadEng«. <i>Nova mehanizacija šumarstva</i> 32 (1), str. 39-51.            |
|  | Anon., 2011: Colorado Forest Road Field Handbook, Colorado State Forest Service, p. 1-142, odabrana poglavlja.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Tehnička i okolišna pogodnost šumskih strojeva   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Marijan Šušnjar,<br>doc. dr. sc. Zdravko Pandur  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ŠUMSKE TEHNIKE   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zdravko-pandur/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zdravko-pandur/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+6+12   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 31.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST18  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski / engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj je predmeta da se polaznici upoznaju s bitnim sastavnicama okolišnog djelovanja šumskih strojeva, temeljnim principima gradnje i razvoja šumskih strojeva, načinima laboratorijskog i in situ mjerenja, na temelju kojih mogu kvantificirano ocjeniti njihovu tehničku i okolišnu pogodnost. Posebna se pažnja posvećuje tehničkim, ergonomskim, energijskim i okolišnim značajkama strojeva vrhunskih tehnologija pridobivanja drva.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Polaznici doktorskog studija upoznaju se s tehničkim, konstrukcijskim i eksploatacijskim značajkama šumskih strojeva važnih za njihovu okolišnu pogodnost – emisiju štetnih plinova i čestica iz ispušnih sustava vozila, korištenje toksičnih tekućina te djelovanje na šumsko tlo. Osim toga detaljno se upoznaju i s razvojem, osnovama i razredbom najznačajnijih šumskih strojeva za mehaniziranje radova pridobivanja drva; principima i smjernicama njihove gradnje kao i njihovim najvažnijim tehničkim, energijskim, ekološkim i ergonomskim značajkama. Posebna se pažnja posvećuje najnovijim tehničkim postignućima i današnjem stupnju razvoja konstrukcije cijelih strojeva kao i njihovih bitnih sastavnica – transmisija, hidrauličkih sustava i sl. te šumskih uređaja poput hidrauličkih dizalica, šumskih vitala itd. Kao pogonski se uređaji šumskih strojeva koriste motori SUI i to većinom dvotaktni benzinski za pogon motornih pila lančanica i dizel motori za šumska vozila (traktore), pa se doktoranti upoznaju s zakonskim propisima o ograničenju emisije štetnih plinova kao i trendove, konstrukcijska rješenja (npr. 4-mix |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>motor) te korištenje posebnih goriva (biodizel, posebne mješavine za dvotaktne motore) u svrhu smanjenja emisije. Kako se u većini šumskih vozila koriste hidraulički sustavi upoznavanje s biorazgradivim hidrauličkim tekućinama kao i biorazgradivim uljima za podmazivanje (posebno za podmazivanje lanaca motornih pila) važan je sadržaj predmeta.</p> <p>Krećući se po sastojini šumska vozila opterećuju šumsko tlo pa se proučavaju temeljni principi prijenosa sile s kotača na tlo s posebnim osvrtom na negativno djelovanje (kolotrag, gaženje i zbijanje). U praktičnome dijelu računaju se, na temelju dinamičkoga opterećenja vozila, dimenzija kretnoga sustava i fizikalnih svojstava tla, indeksi kotača i dodirni tlakovi u svrhu ocjene tehničke i okolišne pogodnosti.</p> <p>U okviru predmeta stječu se znanja o razvoju novih izvora energije i pogona kod suvremenih generacija šumskih vozila koje se potiču europskom regulativom. Pri tome će se studenti upoznati sa tehničkim rješenjima konstrukcije alternativnih pogona, osnovnim značajkama, proizvodnji i principima rada različitih tipova spremnika energije, mogućnostima primjene novih generacija šumskih vozila pri izvođenju šumskih radova sa ciljem prosuđivanja o njihovoj okolišnoj, energetske i ergonomskoj pogodnosti.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preporučiti primjenu šumskih vozila za određene stanišno-sastojinske prilike u cilju izvođenja radova na siguran, djelotvoran i okolišno prihvatljiv način</li> <li>2. Procjeniti oštećenja šumskog tla i sastojine usljed kretanja šumskih vozila</li> <li>3. Kreirati granične uvjete za primjenu određenog šumskog vozila</li> <li>4. Izabrati optimalne alternativne pogone za različite vrste šumskih vozila i izvođenje šumskih radova</li> </ol>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 4.1. Obvezna literatura  | Nokka, J., 2018: ENERGY EFFICIENCY ANALYSES OF HYBRID NON-ROAD MOBILE MACHINERY BY REAL-TIME VIRTUAL PROTOTYPING Acta Universitatis Lappeenrantaensis 785, 1-87.  |
|                          | Finpro, 2010: Ev technologies in working machinery – Global view. 1-62  |
|                          | Hellström, T., Ringdahl, O., 2011: Intelligent vehicles in forestry. Umeå University. 1-46.   |
|                          | Anttila, T., 1998: Predicting the rut formation in forest soils by use of the WES method. Department of Forest Resource Management University of Helsinki, Publications 17, 1 – 53.   |
|                          | Wong, J., Y., 2001: Theory of ground vehicles. J. Wiley & sons Inc. USA. 1-528.   |
|                          | Rieppo, K., Kariniemi, A., Haarlaa, R., 2002: Possibilities to develop machinery for logging operations on sensitive forest sites. Department of forest resource management, University of Helsinki, Finland, Publications 29, 1-30.  |
| 4.2. Dopunska literatura | Arnup, R.W., 1998: The extent, effect and management of forestry-related soil disturbance, with reference to implications for the Clay Belt: a literature review. Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science & Technology, TR-37, 1 – 30.   |
|                          | Georgsson F., Hellström, T., Johansson, T., Prorok, K., Ringdahl, O. and Sandström, U., 2005: Development of an Autonomous Path Tracking Forest Machine- a status report. Technical Report UMINF 05.08, Department of Computing Science, Umeå University SE-901 87 Umeå, Sweden.  |
|                          | La Hera, P.,Mendoza Trejob, O., Ortíz Moralesa D., 2018: AUTOMATION TECHNOLOGY FOR FORESTRY MACHINES: A VIEW OF PAST, CURRENT, AND FUTURE DEVELOPMENTS. Proceedings 6 th International Forest Engineering Conference “Quenching our thirst for new Knowledge” Rotorua, New Zealand, April 16th - 19th, 2018. 1-9.                               |
|                          | Laitila, J., Prinz, R., Routa, J., Kari Kokko, L., Kaksonen P., Suutarinen,J., Eliasson, L., 2015: PROTOTYPE OF HYBRID TECHNOLOGY CHIPPER. Skogforsk INFRES – 1-20.   |
|                          | Owende, P. M. O., Lyons, J., Haarlaa, R., Peltola, A., Spinelli, R., Molano, J., Ward, S. M., 2002: Operations protocol for Eco-efficient Wood Harvesting on Sensitive Sites. Project ECOWOOD, Funded under the EU 5th Framework Project (Quality of Life and Management of Living Resources) Contract No. QLK5-1999-00991 (1999-2002), 1 – 74. |
|                          | Saarilahti, M., 2002: Soil interaction model. Project deliverable D2 (Work package No. 1) of the Development of a Protocol for Ecoefficient Wood Harvesting on Sensitive Sites (ECOWOOD). EU 5th Framework Project (Quality of Life and Management of Living Resources) Contract No. QLK5-1999-00991 (1999-2002), 1 – 87.                       |
|                          | Inoue, M., Tsujii, T., 2003: Management, technology and system design of mechanized forestry in Japan. Textbook of forestry mechanization technology, Forestry Mechanization Society, Akasaka, Minato-ku, Tokyo, Japan, Forestry Machine Series No. 92, 1-122.  |
|                          | Šušnjar, M., 2005: Istraživanje međusobne ovisnosti značajki tla traktorske vlake i vučne značajke skidera, disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1 – 146.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Ergonomija u šumarstvu  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Marijan Šušnjar   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | ŠUMSKE TEHNIKE  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+8+10  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 32.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DST19   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski / engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Studenti stječu znanja o ergonomske i sigurnosne značajke šumskih strojeva te načinima i postupcima mjerenja ergonomske značajke suvremenom mjernom opremom sa interpretacijom rezultata u cilju donošenja odluka i smjernica o radu šumskih strojeva na ergonomske prihvatljiv način.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>Određivanje prostornih parametara radnog mjesta Utjecaj radnog okruženja na radnika. Opterećenje radnika u šumarstvu. Nastajanje buke i vibracija. Iskazivanje razine buke i vibracija. Utjecaj buke i vibracija na čovjeka. Mogućnosti mjerenja razine buke i vibracija, intenzitet, frekvencijska karakteristika , postupak vrednovanja. Standardi (ISO, EU i HR) za mjernje buke i vibracija. Buka pri radu šumskih strojeva i vozila Mjerenje vibracija koje se prenose na sustav šaka – ruka i njihovo vrednovanje. Vibrcije koje se prenose na čitavo tijelo u transverzalnome smjeru i njihovo vrednovanje. Vibrcije koje se prenose na čitavo tijelo u longitudinalnome smjeru i njihovo vrednovanje. Štetni utjecaji plinova i prašine. Postupak mjerenja koncentracije plinova i prašine i iskazivanje njihove koncentracije. Posebni utjecaji. Svjetlost radnog okruženja. Ergonomske oblikovanje radnoga prostora, kabine i konstrukcije šumskih vozila. FOPS, ROPS i OPS šumskih vozila. Norme koje reguliraju ergonomske i sigurnosne značajke šumskih strojeva.</p> |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificirati i analizirati najvažnije ergonomske zahtjeve i opasnosti pri radu šumskih strojeva.</li> <li>2. Analizirati vrijednosti vibracija šumskih strojeva nakon višegodišnje uporabe u šumskim radovima.</li> <li>3. Izabrati ergonomske najpovoljniji šumski stroj na osnovu podataka proizvođača o provedenim testovima prema zahtjevima ISO standarda.</li> </ol>  |   |   |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | 4. Procijeniti šumska vozila prema ergonomskim testovima  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Gellerstedt, S., Lidén, E., Bohlin, F., 2005: Health and Performance in Mechanised Forest Operations. Editors: Sten Gellerstedt, Swedish University of Agricultural Sciences. A handbook produced by ErgoWood, a project co-financed by the European Commission Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 1-45. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Almqvist, R. Gellerstedt, S., Tobish, R. , 2005: Ergonomic Checklist for Forest Machines. A handbook produced by ErgoWood, a project co-financed by the European Commission Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 1-23  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | EU-OSHA, 2008: Occupational safety and health in Europe's forestry industry. European agency for safety and health at work. <a href="https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact29/view">https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact29/view</a> . 1-13.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Gellerstedt, S., Eriksson, G., Frisk, S., Hultåker, O., Synwoldt, U., Tobish, R. Weise, G., 2006: European ergonomic and safety guidelines for forest machines. A handbook produced by ErgoWood, a project co-financed by the European Commission Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 1-101.              |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lewark, S., 2005: Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 1-182.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tobisch, R., Hultåker, O., Walkers, M., Weise, G., 2005: Improvements of ergonomic assessment procedures for forest machines. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 1-62.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Directive 2002/44/EC Of the European Parliament and of the Council: The minimum health requirement regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration). Official Journal of the European Communities, 177.p.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Horvat, D., Šušnjar, M., 2003: Temeljni sigurnosni i tehnički zahtjevi ISO normi za konstrukciju skidera, studija u okviru projekta "Razvoj, izrada i ispitivanje prototipa specijalnog šumskog vozila - skidera mase 7t", programa TEST Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH, 1-98.                                      |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | HRN ISO norme koje definiraju sigurnosne zahtjeve na šumske strojeve  |
|  | FAO, 1992: Introduction to ergonomics in forestry in developing countries   |
|  | Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., Hendrick, H., 2005: Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods |
|  | Kaljun, J., Dolšak, B., 2012: Ergonomic design recommendations based on an actual chainsaw design                     |
|  | Skogforsk, 1999: Ergonomic guidelines for forest machines   |





| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Menadžment u šumarstvu  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Ivan Martinić<br>Prof. dr. sc. Mario Šporčić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Organizacija i upravljanje u šumarstvu  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8+6+10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 33.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST14   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | HRV, ENGL   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Upoznati pristupnike s načelima i ulogom menadžmenta u modernom šumarstvu, posebno u globalnim izazovima (klimatske promjene, gubitak bioraznolikosti, upravljanje i održivost prirodnih resursa, ruralni razvoj i dr.) i zelenoj transformaciji gospodarstva (bioekonomija, zelena infrastruktura, obnovljivi izvori energije i dr).</p> <p>Razviti kod pristupnika sposobnost holističkog sagledavanja uloge poduzetništva u uvjetima aktualne globalne transformacije šumarskog sektora i ojačati pristupnike za sudjelovanje u donošenju strateških, taktičnih i operativnih odluka na različitim razinama šumarske organizacije.</p> <p>Oboruzati pristupnike praktičnim vještinama u rješavanju složenih pitanja vezanih za ključne funkcije menadžementa: odlučivanje i planiranje, financiranje, organiziranje i vođenje, kontroliranje, izvještavanje i evaluacija.</p> |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>(I.) Pojam i obilježja modernog šumarstva. Uloga menadžmenta u globalnim izazovima i programima (klimatske promjene, gubitak bioraznolikosti, upravljanje prirodnim resursima, ruralni razvoj i dr.); (II.) Opći i specifični ciljevi, zadaće i očekivani društveni učinci menadžmenta u šumarstvu. Transformacija globalnog gospodarstva - bioekonomija, zelena infrastruktura, green jobs, obnovljivi izvori energije i dr. (III.) Šumarsko poduzetništvo – ciljevi, prilike i održive poduzetničke niše. Priprema i donošenje strateških, taktičnih i operativnih odluka u različitim područjima šumarskog sektora. (IV.) Ključni elementi</p>  |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | uspješnog poduzetništva: inovativnost, otkrivanje povoljnih prilika, tržišna usmjerenost, razvoj posebnih vještina, transfer i primjena modernih tehnologija.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>(1) razumjeti i obrazložiti značajke modernog menadžmenta u šumarstvu u odnosu na globalne izazove i transformaciju klasičnog gospodarstva;</p> <p>(2) ovladati tehnikama analize okruženja i definiranja ciljeva te ocjene ukupnog (ekonomskog, ekološkog i socijalnog) učinka menadžerskih mjera,</p> <p>(3) primijeniti teorijska znanja u operativnom rješavanju zadaća u planiranju, organiziranju i vođenju te kontroli i evaluaciji poduzetničkih projekata;</p> <p>(4) iznalaziti strategije za jačanje konkurentnosti šumarskog sektora vezano za prijave poduzetničkih projekata u okviru operativnih programa EU;</p> <p>(5) primijeniti uvjerljive stručne argumente i primjere najbolje prakse u zaštiti sektorskih interesa u međusektorskom djelovanju i pozicioniranju.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Schmithüsen, F., Kaiser, B., Schmidhauser, A. Mellinnghoff, S., Kammerhofer A.W., 2006: Poduzetništvo u šumarstvu i drvnoj industriji – Osnove menadžmenta i poslovanja. CID EF Beograd  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | **grupa autora: Management i poduzetništvo (ur. Ivo Vajić). Centar za poduzetništvo Zagreb – Mladost, Zagreb 1994.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Zakon o šumama (NN, integralni i pročišćeni tekst)   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Moiseev, N.A., von Gadow, K., Krott, M.: Planning and Decision Making for Forest Management in the Market Economy. IUFRO Division 3. Pushkino/Goetingen, 1997.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 4.2. Dopunska literatura | Sikavica, P., Bahtijarevic-Šiber, F., Pološki Vokić, N.: Temelji menadžmenta. Školska knjiga Zagreb. Zagreb, 2008.  |
|                          | ** grupa autora / group of authors: Projekti i projektni menadžement (Projects and project management) . Zbornik radova međunarodne konferencije Zaprešić/Zagreb 25-26. 2. 2011. VSPU Baltazar Adam Krčelić, Zaprešić 2011. |
|                          | Martinić, I., Dekanić, S.: Vizija šumarstva 2050. godine - skupno promišljanje budućnosti šumarstva eksperata FAO (1 i 2): Hrvatske šume, br. 94, 95. Zagreb, 2004.   |
|                          | Martinić, I.: Upravljanje zaštićenim područjima prirode – planiranje, razvoj i održivost, Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb 2010  |
|                          | Buble, M.: Osnove menadžmenta, Sinergija nakladništvo, Zagreb, 2006   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
|---|--|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Korporacijsko upravljanje  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Stjepan Posavec   |                                     |                                  |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)  | Organizacija i upravljanje u šumarstvu   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-posavec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-posavec/</a> |                                     |                                  |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8+0+16  |                                     |                                  |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 34.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                                     |                                  |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DST15  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |                                     |                                  |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Zadatak nastave iz ovog kolegija je upoznavanje studenata sa teorijom i praksom različitih aspekata korporacijskog upravljanja, a radi njihove kompetentne orijentacije u suvremenom poslovanju. Proučiti mogućnosti, prava i odgovornosti različitih sudionika i njihovih pozicija u korporacijskom upravljanju.  |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta   | Kolegij obrađuje teme vezane uz različite aspekte korporacijskog upravljanja. Bavi se problematikom važnosti korporacijskog upravljanja i vrstama korporacija u području šumarstva i prerade drva. Zašto je korporacijsko upravljanje dobro za društvo. OECD načela i zakonodavni okvir korporacijskog upravljanja. Dužnosti nadzornoga odbora i uprave. Sastav i svojstva učinkovitih nadzornih odbora. Znakovi upozorenja o problemima društva. Sudjelovanje u temeljnim odlukama društva. Uloga različitih interesnih skupina u korporacijskom upravljanju. Odnosi s klijentima. Ekonomska, ekološka i društvena odgovornost poduzeća u šumarstvu i preradi drva. Otvoreni i zatvoreni sustavi korporativnog upravljanja. Uloga šumarstva u ostvarivanju ciljeva održivog gospodarstva UN (SDG). Ciljevi i strategije održivog gospodarskog rasta i razvoja u RH. |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati različite aspekte korporativnog upravljanja.</li> <li>2. Predstaviti načela i zakonodavni okvir upravljanja.</li> <li>3. Usporediti specifičnosti poslovanja u šumarstvu i drvoprerađivačkoj industriji.</li> <li>4. Procijeniti ulogu šumarstva i drvne industrije u nacionalnom gospodarstvu.</li> </ol>   |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>                                | Referat   | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>                                | Seminarski rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|                            |  |                          |               |                          |                                  |                          |
|----------------------------|--|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                            | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|                            | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> |  |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura    | Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2004: OECD Principles of Corporate Governance, Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Posavec, S; Beljan, K; Šporčić, M; Landekić, M. (2012):Corporate Governance In Forestry. Wood and Furniture Industry in Times of Change - New trends and Challenges Trnava, 18-19  |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Tipurić, D. (2008): Korporativno upravljanje, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb  |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Figurić, M.: UVOD U EKONOMIKU ŠUMSKIH RESURSA, Šumarski fakultet, Zagreb, 1998   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Figurić, M.: MENADŽMENT TROŠKOVA U DRVNOTEHNOLOŠKIM PROCESIMA, izabrana područja, Šumarski fakultet, Zagreb,   |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura   | Kajanus, M.; Leban, V.; Glavonjic, P.; Krc, J.; Nedeljkovic, J.; Nonic, D.; Nybakk, E.; Posavec, S.; Riedl, M.; Teder, M.; Wilhelmsson, E.; Zalite, Z.; Eskelinen, T.: What can we learn from business models in the European forest sector: Exploring the key elements of new business model designs. FOREST POLICY AND ECONOMICS, 2019. volume 99, 145-156 |                          |               |                          |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Anatomska građa drva   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Jelena Trajković<br>izv. prof. dr. sc. Bogoslav Šefc   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ZNANOST O DRVU   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jelena-trajkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jelena-trajkovic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/bogoslav-sefc/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/bogoslav-sefc/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 35.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 201  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Prikazati pregled:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- anatomske građe drva i kore, te formiranja drva i kore komercijalnih vrsta četinjača i listača.</li> <li>- posebnosti i varijacija anatomske građe drva između vrsta, između stabala iste vrste i unutar stabla.</li> <li>- metoda za istraživanje anatomske građe drva.</li> <li>- znanstvenih i stručnih radova o svojstvima anatomske građe drva odabranih prema sklonostima svakoga studenta (npr. svrsishodno dopunjujuće temi odabranog doktorskog istraživanja)</li> </ul>   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Makroskopska, mikroskopska i submikroskopska građa te ontogeneza drva i kore komercijalnih vrsta drveća u Hrvatskoj i Europi. Varijacije anatomske građe drva i pojedinosti bitne u raspoznavanju pojedinih vrsta drva. Mjerni instrumenti i metode za promatranje i bilježenje anatomske građe drva. Čimbenici varijacija anatomske građe drva. Prirodne nepravilnosti anatomske građe drva. Utjecaj anatomske građe drva na njegova ostala svojstva. Identifikacija drva, ključevi za identifikaciju drva, organizacija, korištenje, vođenje i održavanje ksiloteke.</p> <p>Predmet uključuje temeljna znanja gore navedenoga sadržaja uz posebnu nadogradnju odabranih dijelova sadržaja koji će doktorsko istraživanje pojedinog studenta svrsishodno dopuniti.</p> |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>1) Odabrati ona svojstva anatomske građe drva koja će doktorsko istraživanje pojedinog studenta svrsishodno dopuniti.</p> <p>2) Odabrati odgovarajuće metode za istraživanje svojstava anatomske građe drva navedenih pod 1).</p> <p>3) a) Istražiti i analizirati znanstvene i stručne radove na temu svojstava anatomske građe drva navedenih pod 1);<br/>b) Opcionalno i ovisno o raspoloživom vremenu napraviti laboratorijski pokus/mjerenje na temu navedenu pod 1).</p> <p>4) Izvijestiti o gornjem istraživanju i analizi (opcionalno o laboratorijskom pokusu/mjerenju) u obliku kritičkog osvrta.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Schoch,W.,Heller,I.,Schweingruber,F.H.,Kienast,F., (2004):Wood anatomy of central European Species. Online version:  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Zobel, Bruce J., Buijtenen, Johannes P. van, (1989): Wood Variation: Its Causes and Control. Springer Series in Wood Science   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Yoon Soo Kim, Ryo Funada, Adya P. Singh. (editors), (2016): Secondary Xylem Biology, Origins, Functions, and Applications  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Hacke, U. (Editor), 2015: Functional and Ecological Xylem Anatomy. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London,   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Gardiner, B.; Barnett, J.; Saranpää, P.; Joseph Gril, J. (Editors), (2014): The Biology of Reaction Wood, Springer-Verlag Berlin   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Timell, T.E., (1986): Compression Wood in Gymnosperms I. Springer Verlag Berlin Heidelberg. 706 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Zimmermann, M.H.; Brown C.L., (1971): Trees Structure and Function, Springer Verlag, 1971. 336 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.5. Naziv predmeta                    | VREDNOVANJE I UPORABA DRVA   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Tomislav Sinković,<br>doc. dr. sc. Tomislav Sedlar   |
| 1.6. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ZNANOST O DRVU   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/</a> |
| 1.9. Vrsta predmeta                    | obvezni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10   |
| 1.10. br. predmeta                     | 36   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.11. od predmeta                      | 152248   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.7. Ciljevi predmeta                  | Znanstveno proučavanje makroskopskih, estetskih, fizikalnih, mehaničkih i tehnoloških svojstava drva.  |   |  |
| 2.8. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Istraživanje i određivanje makroskopskih, fizikalnih i mehaničkih svojstava drva. Elementarni sastav drva i njegov utjecaj na svojstva drva, građa drva kao čimbenik svojstava drva, svojstva presjeka drva, bijel i srž, klasifikacija, osržavanje, teorija procesa osržavanja, širina goda, rano i kasno drvo i udio kasnog drva, finoća drva, boja i sjaj drva, miris drva, tekstura drva. Gustoća drvne tvari, gustoća drva, postupci određivanja gustoće drva, čimbenici gustoće drva, raspoređenost gustoće u drvu i drvetu. Vezanje vode na drvo, slobodna i vezana voda u drvu, stanja vlažnosti drva, raspoređenost vode u drvetu i proizvodima od drva, gradijent vlažnosti u drvu, tipovi gradijenta vlažnosti u drvu, adsorpcija i desorpcija, higroskopska ravnoteža, točka zasićenosti vlaknaca, najveći sadržaj vode u drvu, utezanje i bubrenje, anizotropija utezanja i bubrenja. Dilatacija, specifična toplina drva, vodljivost topline u drvu, ogrjevna snaga drva, trajnost drva, električna vodljivost drva dielektrična i piezoelektrična svojstva drva, brzina i otpor zvuka u drvu, prigušivanje i rezonancija zvuka u drvu. Hookov zakon. Čvrstoća drva na vlak. Čvrstoća drva na tlak. Čvrstoća drva na savijanje. Čvrstoća drva na sukanje. Čvrstoća drva na cijepanje. Čvrstoća drva na udarac. Tvrdća drva. Otpornost drva protiv habanja. Modul elastičnosti kod mehaničkih svojstava drva. Koeficijenti kvalitete drva. Anizotropija mehaničkih svojstava drva. Čimbenici mehaničkih svojstva drva. Puzanje drva, primarno, sekundarno, elastične i plastične deformacije drva, viskoelastično svojstvo drva. Reološki modeli i teorijska</p> |   |  |



|   |  |                                     |              |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>razmatranja reoloških svojstava drva, utjecaj vrste drva, gustoće, grešaka drva, temperature, sadržaja vode, mikroklimatskih uvjeta itd. na reološka svojstva drva. Ponašanje drva kroz vrijeme kao bitan čimbenik pri korištenju drva kao materijala. Naprezanja i deformacije pri dugotrajnim opterećenjima i usporedba s deformacijama na kratkotrajna opterećenja.</p> <p>Istraživanje i određivanje makroskopskih, fizikalnih, mehaničkih i tehnoloških svojstava drva za stablo jedne vrste drva. Vrednovanje modela za određivanje svojstava drva sa jedne ili više lokacija. Određivanje rasporeda svojstava drva unutar jednog stabla. Određivanje i analiza svojstava jedne vrste drva sa različitih lokaliteta. Uspoređivanje i analiza svojstava različitih vrsta drva sa jednog ili više lokaliteta. Izrada modela koji omogućuju analizu svojstava drva bitnih za njegovu upotrebu. Analiziranje i određivanje primarnih svojstava koje drvo mora zadovoljiti kod određene vrste upotrebe. Analiziranje i određivanje specifičnih svojstava drva koja mogu pozitivno ili negativno utjecati na primjenu drva kod određene vrste upotrebe. Analiziranje svojstava drva koja su komparativna prednost drva kod određene vrste upotrebe. Analiziranje svojstava drva koja sužavaju područje upotrebe drva. Određivanje, analiziranje i vrednovanje svojstava modificiranog drva u upotrebi. Pripremanje i provođenje istraživanja kratkoročnih i dugoročnih pokusa ponašanja drva kod određene vrste upotrebe. Analiza i vrednovanje destruktivnih i nedestruktivnih metoda za određivanje svojstava drva u upotrebi. Analiziranje i vrednovanje svojstava drva koje se u upotrebi u većem ili manjem udjelu nalazi u konstruktivnim materijalima.</p> |                                     |              |                                     |                                  |                                     |
| 2.9. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znanstveni pristup planiranju i provođenju istraživanja makroskopskih, estetskih, fizikalnih, mehaničkih i tehnoloških svojstava drva.</li> <li>2. Odabir stabala, srednjača, piljenica za izradu uzoraka za istraživanje svojstava drva.</li> <li>3. Izrada, sortiranje i priprema uzoraka za istraživanje.</li> <li>4. Ispitivanje uzoraka za provođenje istraživanja makroskopskih, estetskih, fizikalnih, mehaničkih i tehnoloških svojstava drva.</li> <li>5. Statistička obrada rezultata istraživanja.</li> <li>6. Interpretacija rezultata istraživanja.</li> <li>7. Priprema rezultata istraživanja za objavljivanje.</li> </ol>  |                                     |              |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |              |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat      | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|  |          |                          |                |                                     |                                  |                          |
|--|----------|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | Esej     | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|  | Kolokvij | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|  | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |

#### 4. POPIS LITERATURE

|   |   |
|---|---|
| 4.1. Obvezna literatura   | Kollmann,F.P.1968:Principles of Wood Science and Technology, I Solid Wood, Berlin, str.79-551.  |
|   | Giordano, G.1971: Tecnologia del legno, Volume I, Torino, str. 671-924.   |
|   | Tsoumis, G.1991: Science and Technology of Wood, New York,str. 1-233.   |
| 4.2. Dopunska literatura  | Govorčin,S.; Sinković,T. (2000): Influence of double sapwood on the quality of Slavonian oak. "IUFRO Working groups: Improvement of wood quality and genetic diversity of oak" Glasnik za šumske pokuse, 37 (189-199).  |
|   | Govorčin, S., Sinković, T., Despot, R., Trajković, J., Šefc, B. (2001): Old-new types of wood in furniture production. International conference "WOOD-FUTURE MATERIAL IN FURNITURE DESIGN" str.89-96, Zagreb.   |
|   | Govorčin,S.,Sinković,T.,Despot,R.(2006):Distribution of plastic strains in fir-wood at static bending. Wood research, 51(2)87-95.   |
|   | Sinković , T., Govorčin ,S., Dubravac ,T., Roth ,V.,Sedlar,T.,2009: Usporedba tehničkih svojstava abonosa i recentnog drva hrasta lužnjaka (Quercus robur L.). Šumareski list CXXXIII (2009)(11-12)569-576.   |
|   | Kličić,H.,Govorčin,S.,Sinković,T.,Gurda,S.,Sedlar,T.,2011:Makroskopske karakteristike i gustoća drva bijelog bora (Pinus sylvestris L.) s područja Cazina u Bosni i Hercegovini. Šumareski list CXXXV (7-8) 371-377.  |
|   | Sinković,T.,Govorčin,S.,Sedlar,T.,2011:Usporedba fizikalnih svojstava neobrađene i toplinski obrađene bukovine i grabovine. Drvna industrija, 62(4)283-290.   |
|   | Sinković,T.,Govorčin,S.,Sedlar,T.,2012:Comparision of physical properties of heat treated and untreated hornbeam wood,beech wood, ash wood and oak wood.The 5-nd International Symposium "Hardwood research and utilization in Europe 2012", Volume 1., str. 63-70, Sopron. |
| Govorčin, S.; Sinković, T.; Trajković, J.;Despot, R.(2003): Obična bukva u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti i Hrvatske šume. Zagreb, poglavlje "Bukovina" 652-669. |   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Modifikacija cjelovitog drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Marin Hasan  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Modifikacije drva   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hasan-marin/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hasan-marin/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 37.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 203   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski × engleski ×   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznati studente s idejom modifikacije svojstava drva te načinima modifikacije svojstava drva.</li> <li>2. Student/ti će odabrati jednu ili dvije vrste modifikacije i u laboratoriju će se optimirati režim modifikacije, modificirati drvo uz praćenje samog tijeka postupka modifikacije.</li> <li>3. Po završetku procesa modifikacije, modificiranom će se drvu ispitivati željena kemijska, fizička, mehanička i/ili biološka svojstva.</li> <li>4. Studenti će samostalno napisati izvještaj/ekspertizu o procesu modifikacije i ispitanim svojstvima drva.</li> </ol>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Modificiranje svojstava drva - svojstva drva i modifikacija drva; metode modifikacije drva; stijenka stanice drva; Kemijski sastav drva; Higroskopska svojstva drva; Mehanička svojstva drva; Modificirano drvo i biološka razgradnja; Drvo i starenje; Dokazivanje novonastalih veza.</p> <p>Kemijska modifikacija drva – Reakcije; Reaktivnost stanične stjenke; Analize modificiranog drva; Stabilnost dimenzija; Mehanička svojstva; Mikrobiološko propadanje; Biološko propadanje od insekata i marinskih štetnika; Svojstva modificiranog drva; Kompozitni materijali sastavljeni od modificiranog drva.</p> <p>Kemijska modifikacija drva slijedećim kemikalijama: ne cikličkim anhidridima, cikličkim anhidridima, karboksilnim kiselinama, itd, formaldehidnim i neformaldehidnim kemikalijama.</p> |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>Termička modifikacija drva - varijable procesa; kemijske promjene drva uslijed termičke modifikacije; Fizikalne promjene drva uslijed termičke modifikacije; Biološka svojstva termički modificiranog drva; Komprimirano drvo; Tretmani vrućim uljem; Tratmani u vakuumu.</p> <p>Modifikacija impregnacijom - Postupci sa smolama; Impregnacije komponentama koje sadrže silikon; Drugi postupci zasićenja stanične stjenke neorganskim tvarima; Impregnacija stanične stijenke monomerima; Impregnacija stanične stjenke polimerima.</p> <p>Komercijalizacija modifikacije drva - Termička modifikacija; Postupak modifikacije vrućim uljem; Acetilacija; Modifikacija impregnacijom.</p> <p>Razmatranje modifikacije drva sa stajališta okoliša - Principi i metode određivanja utjecaja na okoliš; Utjecaj modifikacije drva na okoliš; Industrijska ekologija i modifikacija drva; Budućnost modifikacije drva. Vrste i parametri modifikacije cjelovitog drva. Svojstva modificiranog cjelovitog drva. Mogućnosti (prednosti i nedostaci) postojećih i novijih postupaka modifikacije s aspekta produljenja trajanja proizvoda iz drva. Uloga i značaj domaćih vrsta drva u različitim postupcima modifikacije.</p> <p>Vježbe: Optimiranje i praćenje tijekom modifikacije u laboratorijskim uvjetima. Ispitivanja svojstava drva u postupku i nakon modifikacije.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studenti će naučiti osnovne prednosti i nedostatke različitih postupaka modifikacije drva.</li> <li>2. Student će naučiti utjecaj pojedinih parametara modifikacije na svojstva modificiranog drva.</li> <li>3. Student će moći samostalno odabrati određenu vrstu modifikacije za određenu (specifičnu) upotrebu.</li> <li>4. Student će moći samostalno ispitati osnovna fizička i mehanička svojstva modificiranog drva.</li> <li>5. Student će moći napisati i prezentirati konkretni projekt rješenja s modificiranim drvom.</li> </ol>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|                            |   |                                     |               |                          |  |
|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------|--------------------------|--|
|                            | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> |   |                                     |               |                          |  |
| 4.1. Obvezna literatura    | Hill, C. 2006: Wood modification - chemical, thermal and other processes. John Wiley & sons Ltd, Chichester, UK.  |                                     |               |                          |  |
|                            | David, N.; Hon, S., 1996: Chemical modification of lignocellulosic materials. Marcel Dekker, Inc. New York-Basel-Hong Kong  |                                     |               |                          |  |
|                            | Militz, H.; Hill, C. (editors) 2005 – 2020: Wood modification: processes, properties and commercialisation. Proceedings of The European Conferences on Wood Modification. |                                     |               |                          |  |
|                            | David, N.; Hon, S., 1991: Wood and cellulosic chemistry. Marcel Dekker, Inc. New York   |                                     |               |                          |  |
|                            |   |                                     |               |                          |  |
| 4.2. Dopunska literatura   | Članci sa svjetskih kongresa o zaštiti drva International Research Group on Wood Protection IRG-WP (iz baze):   |                                     |               |                          |  |
|                            | <a href="https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html">https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html</a> vezani na modifikaciju drva   |                                     |               |                          |  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | MODIFIKACIJA I POSTOJANOST POVRŠINE DRVA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Hrvoje Turkulin<br>Prof. dr. sc. Vlatka Jirouš-Rajković  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | MODIFIKACIJE DRVA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hrvoje-turkulin/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hrvoje-turkulin/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vlatka-jirous-rajkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vlatka-jirous-rajkovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+10+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 38.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 204   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Upoznati studente s čimbenicima koji utječu na postojanost drva i metodama ispitivanja postojanosti površine drva. Upoznati studente s najnovijim spoznajama i metodama površinske modifikacije drva.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Čimbenici postojanosti površine drva. Metode ispitivanja postojanosti površine drva. Mogućnosti povećanja postojanosti. Metode površinske modifikacije drva. Metoda tankih listića. Kemijska modifikacija površine drva (acetilacija, furfurilacija, modifikacija dimetiloldihidroksietilen ureom –DMDHEU, modifikacija limunskom kiselinom i sredstvima koja se primjenjuju u tekstilnoj industriji, modifikacija hidrofobnim sredstvima). Modifikacija površine drva zračenjem. Modifikacija površine mehaničkim tretmanima. Primjena nano tehnologije i nano materijala u površinskoj modifikaciji drva. Ispitivanja kvalitete modificiranih površina. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreirati i kritički vrednovati nove znanstvene činjenice i spoznaje u području trajnosti i modifikacija površine drva;</li> <li>2. Analizirati, interpretirati i kritički promišljati nove istraživačke probleme u području postojanosti i modifikacije površine drva;</li> <li>3. Analizirati postojeće istraživačke metode i kreirati nove; napisati seminarski rad iz područja površinskih modifikacija drva</li> </ol>  |   |  |

| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| 4. POPIS LITERATURE   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Petrič, Marko: Surface Modification of Wood. Reviews of Adhesion and Adhesives, Number 2 / April 2013, pp. 216-247(32)   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Hill, C.A.S. Wood Modification: Chemical, Thermal and Other Processes, John Wiley & Sons, Chichester, England (2006).  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kumar, S. Chemical modification of wood. Wood Fiber Sci. 26, 270–280 ,1994.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Jirouš-Rajković, V., Miklečić, J.: Enhancing Weathering Resistance of Wood—A Review. Polymers (13), 2021.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Evans, P.D.; Wallis, A.F.A.; Owen, N.L. Weathering of Chemically Modified Wood Surfaces. Wood Sci Technol 2000, 34.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Homan, W.J.; Jorissen, a.J.M.: Wood modification developments. HERON, Vol. 49 (4), 2004.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Rowell, R. M. (Ed.), Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC Press, Boca Raton, Florida (2005)   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Jirouš-Rajković, V.; Miklečić, J. Heat-Treated Wood as a Substrate for Coatings, Weathering of Heat-Treated Wood, and Coating Performance on Heat-Treated Wood. Advances in Materials Science and Engineering 2019   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Derbyshire, H.; Miller, E.R.; Turkulin, H. Investigations into the Photodegradation of Wood Using Microtensile Testing. Part 2: An Investigation of the Changes in Tensile Strength of Different Softwood Species during Natural Weathering. Holz Roh Werkst. 1996, 54, 1–6. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Turkulin, H.; Sell, J. Investigations into the Photodegradation of Wood Using Microtensile Testing. Part 4: Tensile Properties and Fractography of Weathered Wood. Holz Roh Werkst. 2001, 60, 96–105   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Teorija rezanja drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Ružica Beljo lučić<br>Izv. prof. dr. sc. Igor Đukić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | TEORIJA MEHANIČKE OBRADJE DRVA  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ruzica-beljo-lucic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ruzica-beljo-lucic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-djukic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-djukic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+10+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 39.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT205  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj je predmeta osposobiti studente za kritičku analizu objavljenih rezultata istraživanja u području mehaničke obrade drva te provedbu eksperimenata radi istraživanja utjecaja ulaznih parametara na izlazne parametre obrade drva rezanjem i određivanje optimalnih parametara obrade s obzirom na ciljeve obrade i ograničenja.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | Teorija rezanja drva. Ispitivanje utjecaja značajnijih ulaznih parametara mehaničke obrade drva na izlazne parametre. Metode mjerenja, mjerni postupci i mjerni sustavi. Mogućnosti izravnog nadzora značajnijih parametara obrade. Postupci ispitivanja postojanosti oštrice. Određivanje oblika zatupljenja. Posljedice pojedinih oblika zatupljenja na sveukupnu učinkovitost radnih strojeva za mehaničku obradu drva.<br><br>Postupci izbora optimalnih parametara obrade na radnim strojevima za mehaničku obradu drva. Definiranje ciljeva mehaničke obrade i određivanje funkcije kriterija optimalnosti. Cjelovit i sveobuhvatan pristup problemu promatranjem sustava stroj – alat – obradak – poslužitelj. Analiza parametara koji ograničavaju prostor mogućih rješenja funkcije kriterija optimalnosti: A) Ograničenja koja nameće stroj: raspoloživa snaga glavnog pogonskog motora, raspon podesivih posmičnih brzina, snaga posmičnog gibanja, stabilnost stroja, vibracije na stroju, njihovo utvrđivanje i posljedice. Mogućnosti smanjenja ograničenja. Jedinična cijena stroja. B) Ograničenja koja nameće alat: postojanost i stabilnost alata. Održavanje alata i |   |  |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | vremena njegove zamjene. Jedinična cijena alata. Kritične frekvencije. C) Ograničenja koja nameće obradak: jedinični otpori, kvaliteta obrađenih ploha. D) Ograničenja koja nameće poslužitelj: sigurnost na radu, buka i vibracije, zagađenost radnog prostora lebdećim česticama i plinovima. E) Interakcija utjecajnih parametara.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>Studenti će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. objasniti i kritički se osvrnuti na teorijske postavke procesa rezanja drva objavljene u literaturi</li> <li>2. isplanirati i provesti eksperiment za ispitivanje utjecaja ulaznih parametara na izlazne parametre procesa rezanja drva</li> <li>3. izmjeriti i analizirati parametre zatupljenosti alata u ovisnosti o uvjetima mehaničke obrade drva</li> <li>4. kritički analizirati objavljene rezultate o utjecaju značajnijih parametara mehaničke obrade drva na energetske potrošnje i pokazatelje kvalitete obrade</li> <li>5. odrediti ciljeve mehaničke obrade drva i objasniti izbor optimalnih ulaznih parametara obrade uzimajući u obzir ograničenja koja nameće stroj, alat, obradak i poslužitelj</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Goglia, V., 1994: Strojevi i alati za obradu drva I, Šumarski fakultet Zagreb  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Gottlöber, C., 2014: Zerspanung von Holz und Holzwerkstoffen, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Astakhov, V. P., 1998: Metal Cutting Mechanics, CRC Press  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Atkins, T., 2009: The Science and Engineering of Cutting - The Mechanics and Processes of Separating, Scratching and Puncturing Biomaterials, Metals and Non-metals, Butterworth-Heinemann   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Montgomery, D. C., 2019: Design and Analysis of Experiments, Wiley   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Astakhov, V. P., 2016: Screening (sieve) design of experiments in metal cutting, In book: Design of Experiments in Production Engineering, Edited by J.P. Davim, Springer 2016, pp. 1-37   |
|  | Orłowski, K. A., 2010: The fundamentals of narrow-kerf sawing: the mechanics and quality of cutting, Technical University in Zvolen  |
|  | Orłowski, K. A. et al. 2013: Application of fracture mechanics for energetic effects predictions while wood sawing, Wood Science and Technology 47 (5), pp. 949-963  |
|  | Đukić, I.; Jovanović, J. 2020: Energy efficiency of woodworking machines and surface roughness of machined surfaces in the secondary processing plant of Spačva d.d., Vinkovci, 31st International Scientific Conference ICWST 2020, pp. 361-369 |
|  | Beljo Lučić, R. et al. 2006: Influence of feed speed on emission of fine sawdust during circular sawing, V. Medzinárodná vedecká konferencia Trieskové a beztrieskové obrábanie drevá 2006, pp. 49-55  |
|  | Beljo Lučić, R. et al. 2004: The influence of wood moisture content on the process of circular rip-sawing. Part I : power requirements and specific cutting forces, Wood research (Bratislava), 49 (2004), 1, pp. 41-49                          |
|  |  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Kinetika, modeliranje i optimizacija hidrotermičkih procesa   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Stjepan Pervan<br>doc. dr. sc. Miljenko Klarić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Hidrotermička obrada drva   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-pervan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-pervan/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/miljenko-klaric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/miljenko-klaric/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+10+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 41.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT207  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Osposobljavanje samostalnog istraživača kao i voditelja istraživačke grupe na problematici istraživanja kinetike hidrotermičkih procesa kao i njihovih modeliranja u laboratorijskim uvjetima, te transferu u proizvodne uvjete i analiza rezultata primjene.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Odnos drvo-voda, utjecaj promjene tlaka i temperature na relativnu vlagu, utezanje i bubrenje stanične membrane i drva, permeabilnost, specifična permeabilnost, modeli primjenjivi na drvo, utjecaj sušenja na permeabilnost drva, postupci za povećanje permeabilnosti, utjecaj sadržaja vode na permeabilnost, permeabilnost stanične stijenke, varijacije permeabilnosti unutar vrsta drva. Kapilare i potencijal vode, površinska napetost, kapilarna napetost i tlak, odnos potencijala vode i njenog kretanja, vodljivost topline, otpornost i kondukcija, konvekcija i radijacija, jednolično kretanje vode, utjecaj sadržaja vode i temperature na koeficijent difuzije, model difuzije vode u poprečnom smjeru i u smjeru vlaknaca, nejednolično kretanje vode, jednadžbe nejednoličnog stanja vode i topline, relativna vrijednost koeficijenta difuzije, transport tekućine i topline kroz zidove. Vлага u plinovima i krutim tvarima (sorpcija i higroskopnost celuloznih materijala). Napredna termodinamika - poglavlja prenosa topline u poroznim tijelima - molekularni prenos. Transport vode u drvu – algoritam mehanizma sušenja (permeabilnost, kapilarnost, potencijal vod i difuzivnost). Intenzivnost sušenja – kritična točka (točka zasićenja vlaknaca). Sustav voda – drvo (termodinamika sorpcije i higroekspanzija drva). Energetske i masne bilance kontinuiranih i diskontinuiranih procesa. Rekuperacija energije i načini energetske uštede. Područja naprezanja u procesu sušenja drva (utjecaj vlažnosti drva, vlažnostnoga gradijenta, temperature). Utjecaj inherentnih svojstava drva na procese i kvalitetu</p> |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | osušenog drva. Implementacija razvijenih algoritama u mjerenje, automatizaciju – nadzor i mijenjanje postupka sušenja. Kemijske, morfološke, fizikalne i mehaničke promjene drva u hidrotermičkoj obradi drva  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postaviti i izmodelirati proces hidrotermičke obrade drva u laboratorijskim uvjetima.</li> <li>2. Uvesti na znanstvenim temeljima optimalne hidrotermičke procese u proizvodne uvjete.</li> <li>3. Analizirati i optimirati hidrotermičke procese s obzirom na brzinu, kvalitetu i troškove.</li> </ol>  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Keey, R. B., Langrish, T. A. G., Walker, J.C.F. (2000): Kiln-drying of lumber. Springer Verlag. 326 p.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Pervan, Stjepan: Tehnologija obrade drva vodenom parom / Zagreb : Šumarski fakultet, 2009.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Characterization of modified wood in relation to wood bonding and coating performance / Ljubljana : University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of wood Science and Technology, 2013. 228-237.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Sandberg, D., Navi, P.: Introduction to Thermo-hydro-mechanical Wood Processing / Vaxjo University, 2007   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Straže, Aleš; Pervan, Stjepan; Gorišek, Željko: Impact of various conventional drying conditions on drying rate and on moisture content gradient during early stage of beechwood drying // The Future of Quality Straže, Aleš; Pervan, Stjepan; Gorišek, Željko: Impact of various conventional drying conditions on drying rate and on moisture content gradient during early stage of beechwood drying // The Future of Quality Control for Wood & Wood Products / Edinburgh : Centre for Timber Engineering, Edinburgh Napier University, 2010. 1-9235 str. |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Straže, Aleš; Gorišek, Željko; Pervan, Stjepan; Froidevaux, J; Navi, Parviz. Mechano-sorptive creep of heat treated and innate beechwood. // Current and Future Trends of Thermo-Hydro-Mechanical Modification of Wood. Opportunities for new markets? Nancy, 2012. 56-58  |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Kolorimetrija i histokemija drva u hidrotermičkim procesima  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Stjepan Pervan<br>doc. dr. sc. Miljenko Klarić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Hidrotermička obrada drva  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-pervan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/stjepan-pervan/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/miljenko-klaric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/miljenko-klaric/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+10+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 42.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT208   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Osposobljavanje samostalnog istraživača kao i voditelja istraživačke grupe na problematici istraživanja međusobne povezanosti promjena boje i kemizma na drvnim tkivima tijekom hidrotermičkih procesa.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Boja drva, tekstura, estetska vrijednost. Fizikalna interakcija navedenih svojstava drva. Varijabilnost boje drva. Makroskopski nivo - utjecaj anatomskih svojstava. Korelacija s gustoćom drva uz uporabu denziometrijskih metoda. Utjecaj kemijske građe na boju drva. Celuloza, lignin, ekstraktivi (smole, polifenoli, alkaloidi i anorganske soli). Inducirane promjene boje. Međuovisnost parametara hidrotermičkih procesa (temperature, vlažnosti i vremena tretmana) sa promjenama estetskih (boja drva), kemijskih, histokemijskih, i histoloških svojstava drva. Utvrđivanje zakonitosti, teoretsko i praktično modelirne promjena boje, implementacija, optimizacija i razvoj postupaka. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voditi samostalno istraživanje ovisnosti boje, atomske građe i kemizma drvnih tvari.</li> <li>2. Analizirati utjecaj promjene boje na trajanje procesa i promjene svojstava drva.</li> <li>3. Postaviti i izmodelirati optimalni proces dobivanja željene boje za komercijalne vrste drva.</li> </ol>  |   |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Charrier, B., Charrier, F., Janin, G., Kamdem, D. P., Irmouli, M., Goncaloz, J., (2002): Study of industrial boiling process on walnut colour: Experimental study under industrial Conditions, Holz als Roh – und Werkstoff (60) 2002.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Gorišek, Ž., Straže, A., Ribič, A. (2000): Numerical evaluation of beechwood discolouration during drying. Drvna Industrija, Vol. 51, br. 2, str. 59-68.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Klarić, Miljenko; Pervan, Stjepan; Prekrat, Silvana; Brezović, Mladen; Biošić, Dražen: Oxidative Discolouration of Alder Wood (Alnus spp.) During Hydrothermal Processing / WOOD IS GOOD – With Knowledge and Technology to a Competitive Forestry and Wood Technology Sector. Zagreb : Faculty of Forestry, Zagreb University, 2012. 69-80. |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Pervan, Stjepan: Tehnologija obrade drva vodenom parom / Zagreb : Šumarski fakultet, 2009.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Pervan, Stjepan; Draščić, Goran; Antonović, Alan: Ekološka problematika nusprodukata hidrotermičkih procesa obrade drva. / Drvna industrija 59 (2008) , 1; 29-34   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Pervan, Stjepan; Prekrat, Silvana; Gorišek, Željko; Straže Aleš: Problematika varijacije boje i primjene parene orahovine (Juglans regia L.) za proizvodnju dužinsko-širinskih ljepljenih ploča // Drvo je prvo - svojstva, tehnologija, valorizacija, primjena / Zagreb : Šumarski fakultet, 2008. 143-147                                  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Straže, Aleš; Gorišek, Željko; Pervan, Stjepan; Prekrat, Silvana; Antonović Alan: Research on colour variation of steamed cherrywood (Prunus avium L.). / Wood research. 53 (2008), 2; 77-90   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Drvni kompoziti usitnjene strukture  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Vladimir Jambreković<br>doc. dr. sc. Nikola Španić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Kompozitni drvni materijali  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekovic/</a><br><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 43.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT209   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) Upoznati studente s bitnim anatomskim i tehnološkim svojstvima drva te mogućnostima projektiranja i optimiziranja drvnog iverja i vlaknaca</p> <p>2) Izvršiti detaljnu analizu svojstava kemijskih komponenata, usvojiti tehnologiju projektiranja i njihove proizvodnje te objasniti njihovu kompatibilnost te međudjelovanje na svojstva kompozita usitnjene strukture</p> <p>3) Dati prikaz i determinaciju analitičkih snimaka kemijske strukture sintetskih smola te navesti metode modifikacije smola i smanjenja emisije slobodnog formaldehida.</p> <p>4) Navesti suvremene metode analize distribucije sintetskih smola na drvena vlakna i drvno iverje te metode optimizacije nanosa smole</p> <p>5) Prikazati utjecaj tehnoloških faktora na svojstva ploča, ukazati na najznačajnije faktore i navesti modele optimizacije tehnoloških parametara.</p> |   |  |

|   |   |
|---|---|
|   | 6) Prezentirati suvremene metode ispitivanja svojstava ploča, prikazati ispitne rezultate, ukazati na njihove ovisnosti te osposobiti studente za usavršavanje proizvodnih procesa u cilju optimizacije svojstava.  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>Utjecaj kemijske modifikacije drvnih vlakana na svojstva vlaknatica. Primjenjivost recikliranog drva i jednogodišnjih biljaka u proizvodnji kompozitnih materijala usitnjene strukture. Ovisnost anatomske strukture drva i slijepljenosti drvnih čestica. Veličina drvnog ivera kao faktor kvalitete iverice. Utjecaj molnog omjera karbamida i formaldehida u KF smolama na svojstva drvnih kompozita. Odras modifikacije KF smola melaminom na dimenzionalnu stabilnost i emisiju formaldehida. Kemijski sastav parafina i tip emulgatora kao faktori smanjenja hidrofobnih svojstava MDF ploča. Tehnološki faktori emisije formaldehida. Utjecaj kemijskih aditiva na smanjenje emisije formaldehida. Modifikacija sintetskih smola prirodnim smolama na bazi tanina, lignosulfonata i utekućenog drva i njen odraz na svojstva kompozita. Analiza distribucije karbamid-formaldehidne smole na MDF vlaknima metodom laserske mikroskopije. Fotoelektronsko spektroskopsko određivanje karbamid-formaldehidne smole na MDF vlaknima. XPS dijagnostika. Integralni model prešanja MDF ploča. Optimiziranje svojstava MDF ploča pretprešanjem. Utjecaj tehnoloških parametara na orijentaciju iverja OSB ploča. Analiza orijentacije iverja u OSB pločama primjenom brze FT metode. Kemijske promjene komponenata tijekom vrućeg prešanja iverica. Poboljšanje dimenzionalne stabilnosti OSB ploča naknadnim toplinskim tretmanom. Analiza snimaka gustoće profila ploča gama zrakama. Varijacije čvrstoće i zamora materijala OSB, iverica i MDF. Analize mehaničkih svojstava OSB i MDF ploča primjenom FEM metode. Analitičke i eksperimentalne studije posmičnih i tlačnih naprezanja MDF ploča dobivene korištenjem losipescu uređaja. Istraživanje reoloških svojstava ivernih, vlaknastih i OSB materijala. VOC emisija drvnih kompozita iz recikliranog drva. Utjecaj hidrolitičke i termičke razgradnje amino-smola na emisiju formaldehida u uporabi drvnih ploča. Analiza emisije kemijskih komponenata tijekom izgaranja drvnih kompozita usitnjene strukture.</p> |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Odabrati drvenu sirovinu te projektirati i optimizirati karakteristike drvnog iverja i drvnih vlaknaca</li> <li>2) Objasniti projektiranje, proizvodnju, kompatibilnost i međudjelovanje kemijskih komponenata te primijeniti iste u proizvodnji drvnih kompozita usitnjene strukture</li> <li>3) Determinirati analitičke snimke kemijske strukture sintetskih smola, provesti metode modifikacije smola te proizvesti drveni kompozit usitnjene strukture sa smanjenom emisijom slobodnog formaldehida</li> <li>4) Analizirati distribuciju sintetskih smola na drvena vlakna i drvno iverje te usvojiti metode optimizacije nanosa smole</li> <li>5) Analizirati i objasniti utjecaj tehnoloških faktora na svojstva ploča te projektirati modele optimizacije tehnoloških parametara</li> </ol>   |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | 6) Primijeniti suvremene metode ispitivanja svojstava kompozita, objasniti ispitne rezultate, utvrditi njihove ovisnosti te optimizirati njihova svojstva                                      |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Sandberg, D., Kitek Kuzman, M., Gaff M. 2018. EWPs: Wood as an Engineering and Architectural Material. Czech University of Life Sciences Prague (CULS), Faculty of Forestry and Wood Sciences. |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Thoemen, H., Irle, M., Šernek, M. 2010: Wood-based Panels - An Introduction for Specialists. Brunel University Press.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Jambrečković, V. 2004: Drvne ploče i emisija formaldehida. Šumarski fakultet, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Pizzi, A., Mittal, K. L. 2003: Handbook of Adhesive Technology, Second edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc., New York, USA   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Strukturna analiza kompozitnog uslojenog drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | izv. prof. dr. sc. Jaroslav Kljak<br>prof. dr. sc. Mladen Brezović  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Kompozitni drvni materijali  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jaroslav-kljak/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jaroslav-kljak/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 44.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT210   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski + engleski <input type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Tijekom kolegija:</p> <p>1) Studenti stječu specifična znanja vezana uz međudjelovanje pojedinih strukturnih materijala kompozitnog uslojenog drva radi mogućnosti provođenja egzaktna analize i optimizacije višeslojnog sustava.</p> <p>2) Krajnji cilj kolegija je razvijanje novih tipova, po strukturi i konstrukciji, kompozitnog uslojenog drva na temelju eksperimentalnih i teorijskih rezultata istraživanja.</p>   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Analiza svojstava kompozitnog uslojenog drva uslijed varijacije njegove strukturne građe. Specifikacija sintetičkih polimernih materijala, drva, metala. Utjecaj pojedine vrste materijala na statičku i dinamičku karakterizaciju kompozitnog uslojenog drva pri različitim vrstama opterećenja. Karakterizacija efektivnog modula elastičnosti u integriranim materijalima kompozitnog uslojenog drva, te analiza novonastalih elastičnih konstantni. Analiza nastajanja loma te optimizacija sendvič strukture s obzirom na zadano opterećenje. Minimizacija težine kompozita sendvič strukture. Međuovisnost djelovanja mehaničkih svojstava vanjskih slojeva na relevantna svojstva srednjice. Interlaminarno smicanje kompozitnog uslojenog drva s implementiranim slojevima sintetičkih kompozita vlaknaste strukture. Efekt toplinskog opterećenje kompozitnog uslojenog drva. Higroskopska svojstva heterogenih struktura. Varijabilnost akustičnih svojstava u ovisnosti o konstrukciji i pojedinim materijalima.</p> |   |   |

|   |  |                          |                |                          |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>Student će biti u stanju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proračunati utjecaj pojedine vrste materijala na statička svojstva kompozitnog uslojenog drva.</li> <li>2. Analizirati novonastale elastične konstantne.</li> <li>3. Analizirati nastajanje loma.</li> <li>4. Optimizirati sendvič strukturu s obzirom na zadano opterećenje.</li> <li>5. Odrediti minimalnu težinu kompozita sendvič strukture.</li> <li>6. Proračunati djelovanje mehaničkih svojstava vanjskih slojeva na relevantna svojstva srednjice.</li> <li>7. Protumačiti toplinska, higroskopska i akustična svojstva kompozitnog uslojenog drva.</li> </ol> |                          |                |                          |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | +                        | Istraživanje   | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | +                        |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | +                        | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | +                        | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Brezović, M., Jambrečić, V., Kljak, J. (2002): Utjecaj karbonskih vlakana na neka relevantna svojstva furnirskih ploča. Drvna ind. 53 (1): 23-31.  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Kljak, J., Brezović, M., Jambrečić, V., (2003): Analiza interakcije strukturnih materijala kompozitnog uslojenog drva metodom konačnih elemenata. Drvna ind. 54 (2) 75-76.   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Kljak, J.; Brezović, M.; (2007): Influence of plywood structure on sandwich panel properties: Variability of veneer thickness ratio. Wood Research, 52 (2), 77-88.   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Kljak, J.; Brezović, M.; (2007): Relationship between bending and tensile stress distribution in veneer plywood. Forest Products Journal, 57 (12), 65-69.  |                          |                |                          |                                  |                          |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Kljak, J.; Brezović, M.; Antonović, A. (2009): Influence of plywood grain direction on sandwich panel bending properties. <i>Drvna industrija</i> , 60 (2), 83-88.                                |
|                          | Brezovic, M.; Kljak, J.; Pervan, S.; Antonovic, A. (2010): Influence of synthetic fibers angle orientation on bending properties of composite plywood. <i>Drvna industrija</i> , 61 (4), 239-243. |
| 4.2. Dopunska literatura | Barbero, Ever J. (2007): Finite element analysis of composite materials. CRC Press, Taylor & Francis Group.   |
|                          | Tom, Bitzer. (1997): Honeycomb Technology. Materials, design, manufacturing, applications and testing. Champman & Hall.   |
|                          | Herakovich, C.T. (1998): Mechanics of Fibrous Composites. New York: John Wiley & Sons, Inc.   |
|                          | Zenkert, D. (1997): The Handbook of Sandwich Construction. West Midlands: Engineering Materials Advisory Services Ltd.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Teorija konstruiranja  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | dr. sc. Ivica Grbac, prof. emeritus<br>izv. prof. dr. sc. Ivica Župčić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Razvoj drvnih konstrukcija   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-grbac/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-grbac/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-zupcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-zupcic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 20 + 5 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 45.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT211   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | <p>Upoznavanje s najnovijim dostignućima na području konstruiranja i istraživanja konstrukcijskih spojeva.</p> <p>Primjena konstrukcijskih spojeva u proizvodima od drva.</p> <p>Razviti znanja neophodna za evaluaciju i provođenje istraživanja konstrukcijskih spojeva te integriranje tih spoznaja u modele konstrukcije.</p> <p>Razviti sposobnosti kritičkog promišljanja u području konstruiranja i razviti vještine u samostalnom provođenju i analizi eksperimenata.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>Osnovni pojmovi teorije konstruiranja proizvoda od drva, teorija i tehnologija konstruiranja namještaja, proces konstruiranja namještaja, teorija konstruiranja elemenata drvnih sustava i sustava u cjelini, numeričke analize i metode, metode teorijske i eksperimentalne analize drvnih konstrukcija, metode projektiranja drvnih konstrukcija. Vrednovanje konstrukcijskih spojeva i primjena CAD programa u racionalizaciji i proizvodnji. Konstrukcijska rješenja ovisno o fizikalnim i mehaničkim svojstvima masivnog drva i drvnih ploča. Funkcionalnost, sigurnost i udobnost namještaja.</p> |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <p>1. Razviti inovativno konstrukcijsko rješenje kod konstruiranja namještaja i dijelova za namještaj temeljeno na znanstvenim metodama i laboratorijskim ispitivanjima.</p>   |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>2. Analizirati predloženu konstrukciju proizvoda od drva te predložiti racionalnije rješenje temeljem proračuna, uporabe novih materijala, tehnologije i CAD sustava za konstruiranje.</p> <p>3. Vrednovati i uspoređivati numeričke analize konstrukcijskih rješenja te primijeniti znanstvene metode u konstruiranju i laboratorijskom ispitivanju konstrukcijskih spojeva.</p> <p>4. Predložiti, osmisliti i voditi samostalno znanstveno - istraživački rad na temu konstruiranja proizvoda od drva.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Domljan, D.; Grbac, I.; Jirouš Rajković, V.; Vlaović, Z.; Živković, V.; Župčić, I. 2015: Kvaliteta i tehnički opisi proizvoda od drva, Svezak I opremanje zgrada za odgoj i obrazovanje, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, 1-299.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grbac, I., Ivelić, Ž. 2005: Ojastučeni namještaj, Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | <i>Nutsch, W. 2012: Handbuch der Konstruktion Innenausbau, Verlags-Anstalt, Deutsche.</i>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grbac, I. 2006: Krevet i zdravlje, Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Zagreb.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | <i>Gavranski, T. 2000: Multiobjective optimisation of a skeleton furniture construction. Roczniki akademii rolniczej w Poznaniu, Poznan</i>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Smardzewski, J. 2015: Furniture Design. Springer International Publishing.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Župčić, I.; Žulj, I.; Kamerman, I.; Grbac, I.; Vlaović, Z. 2021: Research into corner L separable assemblies in storage furniture. Drvna industrija, 72 (1) 89-98.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Župčić, I., 2010: Čimbenici koji utječu na spajanje bukovih tokarenih elemenata tehnikom zavarivanja, disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Smardzewski, J.; Klos, R., 2011: Modeling of joint substitutive rigidity of board elements, <i>Forestry and Wood Technology</i> 73: 7-15   |
|  | Žulj, I.; Župčić, I.; Grbac, I.; Ponjan, D. 2016: Application of welded joints in furniture manufacturing, 27th International Conference, Implementation of wood science in woodworking sector. Innovawood, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Croatia 13-14th October, 255-262. (ISBN: 987-953-292-047-5) |
|  | Župčić, I.; Žulj, I.; Grbac, I.; Radmanović, I.; 2021: Dependence of dowel joint strength on welding temperature in rotary welding. <i>Drvena industrija</i> , 72 (2) 169-178.   |
|  | Pavković, N: Objektno orijentirani pristup modeliranju procesa konstruiranja, disertacija; Zagreb: Fakultet strojarstva i brodogradnje   |
|  | Tkalec, S.; Prekrat, S.; Dalbelo Bašić, B.; Jalžabetić, D. 1999: Čvrstoća spojeva izvedenih klinastim zupcima pri dužinskom spajanju bukovine. <i>Drvena industrija</i> 50 (2) 73-79.  |
|  | <i>Dziegielewski, S.; Smardzewski, J. 1995: Projekt i konstrukcija. Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, Poznan.</i>  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Ergonomska istraživanja  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | dr. sc. Ivica Grbac, prof. emeritus<br>izv. prof. dr. sc. Ivica Župčić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Razvoj drvnih konstrukcija   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-grbac/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-grbac/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-zupcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-zupcic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 10 + 10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 46.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT212   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Upoznavanje s najnovijim dostignućima na području ergonomije, antropometrije i biomehanike.</p> <p>Razviti znanja potrebna za provođenje istraživanja ergonomije te integriranje tih spoznaja u ergonomske namještaj.</p> <p>Kritički promišljati u području ergonomije, te razviti vještine u samostalnom postavljanju, provođenju i analizi eksperimenata.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Razvoj ergonomije, teorija razvoja i primjene ergonomije. Uvod u sustav čovjek – namještaj – okoliš. Biomehanika, teorija razvoja i primjene biomehanike. Teorija razvoja antropologije. Istraživanja vremena i pokreta. Antropometrija. Teorija i primjena statičke (biološke), dinamičke i psihofiziološke antropometrije. Metode mjerenja u antropometriji. Biomehanička teorija gibanja čovjeka. Biomehanički modeli i analiza ljudskih pokreta. Primjena biomehanike. Biomehanika kralješnice. Građa i funkcija kralješnice.</p> <p>Ergonomska istraživanja namještaja. Istraživanje utjecaja oblikovanja namještaja na pravilan položaj tijela čovjeka pri radu i odmoru. Analiza gibanja i položaja pojedinih dijelova tijela u odnosu na uporabu pojedinih funkcionalnih grupa namještaja. Istraživanje utjecaja mehaničkih, bioloških i psihofizioloških značajki čovjeka. Ergonomske analize. Primjena ergonomskih modela u oblikovanju funkcionalnih grupa namještaja. Ergonomske parametri oblikovanja te istraživanje i primjena ergonomije u namještaju za sjedenje i ležanje. Istraživanje i primjena ergonomije sjedenja. Odnos krevetnog sustava i tijela spavača.</p> |   |  |



|  |   |                                     |                       |                                     |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | <p>Namještaj za rad i odmor. Ergonomski parametri oblikovanja školskog, uredskog, blagovaoničkog, kuhinjskog namještaja. HRN EN te ISO norme. Primjena računalnih programa za određivanje optimalnih ergonomijskih parametara pri oblikovanju funkcionalne grupe namještaja. Istraživanje digitalnom 3D antropometrijskom analizom pokreta. Istraživanje i vizualno projektiranje i modeliranje elemenata namještaja i ljudi pomoću 3D grafičkih programa. 3D vizualizacija i primjeri prostornog gibanja subjekata pri uporabi namještaja.</p>   |                                     |                       |                                     |   |                                     |
| <p>2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)</p>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razvijati inovativna rješenja namještaja za rad i odmor (sjedenje i ležanje) uz primjenu ergonomije, antropometrije i biomehanike u funkciji zdravlja čovjeka.</li> <li>2. Analizirati položaj tijela čovjeka pri radu i odmoru te predložiti ergonomska rješenja prilagođena korisniku uz uporabu novih i inovativnih materijala.</li> <li>3. Vrednovati, istraživati i modelirati elemente namještaja i korisnika pomoću 3D grafičkih programa.</li> <li>4. Predložiti, osmisliti i voditi samostalno znanstveno - istraživački rad na temu ergonomije namještaja.</li> </ol> |                                     |                       |                                     |   |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>   |   |                                     |                       |                                     |   |                                     |
| <p>3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja</p> | <p>Pohađanje nastave</p>  | <input checked="" type="checkbox"/> | <p>Istraživanje</p>   | <input checked="" type="checkbox"/> | <p>Usmeni ispit</p>                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | <p>Eksperimentalni rad</p>  | <input type="checkbox"/>            | <p>Referat</p>        | <input type="checkbox"/>            | <p>Click or tap here to enter text.</p> | <input type="checkbox"/>            |
|  | <p>Esej</p>   | <input type="checkbox"/>            | <p>Seminarski rad</p> | <input checked="" type="checkbox"/> | <p>Click or tap here to enter text.</p> | <input type="checkbox"/>            |
|  | <p>Kolokvij</p>   | <input type="checkbox"/>            | <p>Praktični rad</p>  | <input type="checkbox"/>            | <p>Click or tap here to enter text.</p> | <input type="checkbox"/>            |
|  | <p>Projekt</p>  | <input type="checkbox"/>            | <p>Pismeni ispit</p>  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>   |   |                                     |                       |                                     |   |                                     |
| <p>4.1. Obvezna literatura</p>   | <p>Domljan, D.; Grbac, I.; Jirouš Rajković, V.; Vlaović, Z.; Živković, V.; Župčić, I. 2015: Kvaliteta i tehnički opisi proizvoda od drva, Svezak I opremanje zgrada za odgoj i obrazovanje, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, 1-299.</p>   |                                     |                       |                                     |   |                                     |
|  | <p>Grbac, I., Ivelić, Ž. 2005: Ojastučeni namještaj, Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Zagreb</p>  |                                     |                       |                                     |   |                                     |
|  | <p>Muftić, O., Veljović, F., Jurčević-Lučić, T., Miličić, D. 2001: Osnovi ergonomije, Univerzitet u Sarajevu, Mašinski fakultet Sarajevo</p>  |                                     |                       |                                     |   |                                     |
|  | <p>Grbac, I. 2006: Krevet i zdravlje, Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Zagreb</p>   |                                     |                       |                                     |   |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Rana, N.K.; Shah, A.A.; Iqbal, R.; Khanzode, V. 2022: Technology enabled ergonomic design. Springer Singapore.  |
|                          | Grbac, I. 2003: Zdrav život – zdravo stanovanje, Spektar media Zagreb   |
| 4.2. Dopunska literatura | Smardzewski, J. 2015: Ergonomics of Furniture. Springer International Publishing Switzerland.   |
|                          | Vlaović, Z. 2009: Činitelji udobnosti uredskih stolica, disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb   |
|                          | Domljan, D. 2011: Oblikovanje školskog namještaja kao preduvjet očuvanja zdravlja učenika, disertacija, Sveučilište u Zagrebu   |
|                          | Panero, J.; Zelnik, M. 2009: Antropološke mere i interijer. Građevinska knjiga a.d.   |
|                          | Alibegović, A.; Mačak Hadžiomerović, A.; Pašalić, A.; Domljan, D. 2020: School furniture ergonomics in prevention of pupils' poor sitting posture. Drvna industrija 71 (1) 89-99. |
|                          | Vlaović, Z.; Domljan, D.; Župčić, I.; Grbac, I. 2016: Evaluation of office chair comfort. Drvna industrija, 67 (2): 171-176.  |
|                          | Vlaović, Z.; Domljan, D.; Župčić, I.; Grbac, I. 2012: Thermal Comfort While Sitting on Office Chairs - Subjective Evaluations. // Drvna Industrija. 63 (2012), 4; 263-270         |
|                          | Muftić O. 2006: O nekim antropodinamičkim idejama u biomehanici i ergonomiji. Conference Proceedings, Ergonomija.   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Teorija industrijske proizvodnje   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Denis Jelačić<br>doc. dr. sc. Andreja Pirc Barčić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Teorija proizvodnje  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="#">Denis Jelačić   Fakultet šumarstva i drvne tehnologije (unizg.hr)</a><br><a href="#">Andreja Pirc Barčić   Fakultet šumarstva i drvne tehnologije (unizg.hr)</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 25 + 0 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 47.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 213  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Osposobiti studenta za projektiranje, strukturiranje i evaluaciju uspješnosti proizvodnih sustava i procesa u preradi drva i proizvodnji namještaja.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Teorija proizvodnje kao znanstvena i primjenjena disciplina. Proizvodnja kao tehnološki, organizacijski, ekonomski i sociološki sustav. Osnove teorije proizvodnih sustava. Proizvodnja kao dinamički proces u realnom vremenu. Proizvodnja kao skup procesa.</p> <p>Projektiranje proizvodnih sustava i procesa. Proizvodi i struktura proizvodnje. Obujam i opseg proizvodnje. Karakteristični modeli proizvodnje u industrijskoj preradi drva. Konvencionalni i nekonvencionalni tehnološki procesi u industrijskoj preradi drva.</p> <p>Tehnologija industrijske proizvodnje kao osnovna determinanta proizvodnog programa. Strukturne karakteristike tehnologije proizvodnje. Tehnologija proizvodnje kao kompleksni izraz funkcionalne cjeline proizvodnje. Matematičko modeliranje industrijskog procesa i modeli. Proizvodni kapaciteti i neophodno potrebni materijalni resursi kao osnovne pretpostavke proizvodnje.</p> <p>Funkcija proizvodnje. Proizvodni resursi. Značenje, vrsta i količina činitelja proizvodnje. Kombiniranje faktora proizvodnje radi postizanja najpovoljnijeg učinka. Alternativne supstitucije faktora. Vrste proizvodnih funkcija. Matematički modeli</p> |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>determiniranja proizvodnih funkcija. Ukupna, prosječna i granična proizvodnja. Krivulje transformacija materijala iz nižih u više uporabne vrijednosti. Optimalna kombinacija ulaganja proizvodnih faktora.</p> <p>Osnovni pokazatelji uspješnosti realizacije proizvodnje. Mjere i mjerenje uspješnosti proizvodnje. Proizvodnost rada. Mjerenje proizvodnosti tehnoloških procesa i proizvodnje. Metode, mjerenje i ocjenjivanje ekonomičnosti tehnoloških procesa i proizvodnje. Izbor mogućnosti varijanti i optimizacija tehnoloških procesa i proizvodnje. Teorija organizacije proizvodnje i proizvodnih procesa.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektirati proizvodni sustav i proizvodne procese.</li> <li>2. Determinirati proizvodni program.</li> <li>3. Determinirati potrebne proizvodne i poslovne resurse.</li> <li>4. Determinirati proizvodne funkcije.</li> <li>5. Determinirati pokazatelje uspješnosti realizacije proizvodnje.</li> </ol>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Majdančić, N.: IZGRADNJA INFORMACIJSKIH SUSTAVA PROIZVODNIH PODUZEĆA, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 2004.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Schroeder, R.G.: UPRAVLJANJE PROIZVODNOM, MATE, Zagreb, 1999.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Majcen, Ž.: TEORIJA PROIZVODNJE, Informator, Zagreb, 1994.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Salvatore, D.: Ekonomija za poduzetnike, Mate d.o.o., Zagreb, 2005.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Osmanagić Bedenik, N.: Operativno planiranje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Meredith, J.R.: THE MANAGEMENT OF OPERATIONS, John Wiley and sons, inc., USA, 1992.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                   |  |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|
| 1.1 Naziv predmeta                    | PRIMJENA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U POSLOVNIM I PROIZVODNIM PROCESIMA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Doc. dr.sc. Ivana Perić<br>Doc.dr.sc. Krešimir Greger<br>Doc.dr.sc. Kristina Klarić   |
| 1.2 Naziv modula (ako je primjenjivo) | Teorija proizvodnje  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivana-peric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivana-peric/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kresimir-greger/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kresimir-greger/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/</a> |
| 1.3 Vrsta predmeta                    | predmet modula   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 25+0+10   |
| 1.4 Rbr. predmeta                     | 48.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5 Kod predmeta                      | DDT 214  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                      |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                 | <p>1. Cilj predmeta je upoznati studente s pojmom poslovnog informacijskog sustava.</p> <p>2. Postići da studenti nauče i shvate koncepte, principe i arhitekturu informacijskih sustava.</p> <p>3. Osposobiti studenta za rada u informacijskim sustavom (ERP).</p>   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta         | <p>Uvod u kolegij. Definiranje koncepta sustava, okoline i vrste sustava. Primjena teorije sustava: sistemski pristup, sistemska analiza, modeliranje. Poduzeće kao poslovni sustav. Pojam i koncept informacijskog sustava (MRP, MPR II, BPM, ERP). Arhitektura informacijskog sustava. Metodologija odabira odgovarajućeg informacijskog sustava. Reinženjering poslovnih sustava. Implementacija informacijskih sustava. Baze podataka. Oblikovanje i upravljanje bazama podataka. Priprema</p> |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | projekata programske podrške i formalizacije poslovnih zahtjeva (rad u programskom sustavu). Analiza stečenog znanja i kreiranje istraživanja za izradu znanstveno rada.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.3.Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)            | 1. Sinteza sadržaja i pojedinih tema iz predmeta za pisanje izvješća i seminarskih radova.<br>2. Krična rasprava pročitanih znanstvenih članaka sa kolegama studentima i nastavnicima<br>3. Objasniti i opisati koncepte sustava planiranja i upravljanja proizvodnjom<br>4. Rukovati i služiti se sa informacijskim softverom ERP<br>5. Mjeriti uspješnost primjene ERP-a |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Majdandžić, N.: Izgradnja informacijskih sustava proizvodnih poduzeća. Sveučilište u Osijeku, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 2004.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Panian, Ž., Ćurko, K.: Poslovni informacijski sustavi, Element, Zagreb, 2010.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Grladinović, T.: Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1999.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Champy, J.; Hammer, M.: Reinženjering tvrtke, Poslovna knjižara UM, 2005.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Šimović, V.: Uvod u informacijske sustave., Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Zagreb, 2009.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |

|  |   |
|--|---|
|  | Schimitzek, P.: Industry-Specific ERP Systems: Integrating Information and Business Processes in the Enterprise, CRC Press, 2002. |
|  | Monk, E.; Wagner, B.: Concepts in Enterprise Resource Planning, Second Edition, 2010.   |
|  | „+ odabrani znanstveni članci“  |
|  |   |

## DRUGA BODOVNA SKUPINA – IZBORNI PREDMETI

---



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | DALJINSKA ISTRAŽIVANJA I GIS U ŠUMARSTVU   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Renata Pernar   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/renata-pernar-rodj-fintic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10 + 10 + 4   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 49.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DS3  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je upoznavanje s najnovijim dostignućima na području daljinskih istraživanja kod nas i u svijetu, teoretskim osnovama daljinskih istraživanja, vrstama sustava za snimanje i načinima snimanja, te mogućnostima primjene aero i satelitskih snimaka u šumarstvu, zaštiti prirode i očuvanju okoliša. Također se studenti upoznaju s načinima uspostavljanja geografskih informacijskih sustava, kao pomagala za pohranu, obradu i analizu podataka, te njihovog održavanja i povezivanja s drugim disciplinama.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Tehnološke i fizikalne osnove daljinskih istraživanja. Elektromagnetsko zračenje u DI. Remisija i refleksija. Karakteristike refleksije od Zemljinih objekata i atmosfere (vegetacija, voda, tlo). Registriranje elektromagnetskog zračenja (snimanje). Uređaji za snimanje. Vrste senzora. Fotografski i nefotografski postupci u DI. Vrste daljinskih istraživanja iz svemira. Satelitske snimke, radargrami i termogrami. Rezolucije satelitskih snimaka. Metode interpretacije u DI. Primjena daljinskih istraživanja u šumarstvu, zaštiti prirode i očuvanju okoliša. Daljinska istraživanja i GIS. Razvoj GIS-a. Vrste i karakteristike računalne tehnike i programske podrške neophodne za GIS. Baze podataka. Načini i uvjeti projektiranja sustava. Formati zapisa za različite baze podataka. Korištenje globalnih pozicijskih sustava (GPS) za održavanje grafičkih baza podataka. Uklapanje produkata DI u GIS. Vektorski i rasterski GIS. Konverzija podataka. Digitalni model reljefa (DMR)-vrste, način izrade i primjena. Analiza podataka i kreiranje novih slojeva u GIS-u. Primjena GIS-a u šumarstvu (primjeri). |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izdvojiti osnovne principe daljinskih istraživanja i njihove fizikalne i tehnološke osnove.</li> <li>2. Provesti vizualnu, mjernu i digitalnu interpretaciju na aerosnimkama.</li> <li>3. Prikazati uspostavu baze podataka u GIS-u.</li> <li>4. Primjeniti različite oblike podataka za prikazivanje objekata.</li> <li>5. Provesti povezivanje atributne baze podataka s geometrijskim podacima.</li> <li>6. Usporediti i opisati analizu vektorskih i rasterskih podataka.</li> <li>7. Objasniti primjenu DI i GIS-a u šumarstvu.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Konecny, G. (2002): Geoinformation: Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems. CRC Press. 280   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Weng, Q. (2009): Remote sensing and GIS integration, theories, methods and applications. McGraw-Hill Education. 416 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lillesand T.M., Kiefer R.W. and j. W. Chipman (2004): Remote sensing and image interpretation, Wiley & Sons, 763 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Oštir, K. Mulahusić, A. (2014): Daljinska istraživanja. Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, 343 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Steede-Terry, K. (2000): Integrating GIS and the Global Positioning System. ESRI Press, USA. 150 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Najnoviji radovi objavljeni u domaćim i stranim stručnim i znanstvenim časopisima.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Fiziologija plodonošenja šumskoga drveća  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Škvorc  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jozo-franjic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jozo-franjic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+6+8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 50.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU1  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Razviti znanja neophodna za evaluaciju i provođenje istraživanja o fiziologiji sjemena i ploda te integriranje tih spoznaja u modele funkcioniranja biljaka. Razviti sposobnosti kritičkog promišljanja u području fiziologije bilja kao i samostalnom dizajniranju, provođenju i analizi znanstvenih eksperimenata.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Fiziologija oplodnje - polen, oplodnja, vanjski čimbenici koji utječu na klijanje polena i oplodnju, kompatibilnost i inkompatibilnost oplodnje. Oplodnja i rast ploda i sjemenke. Kontrola cvjetanja, učinak starosti biljke na cvjetanje, osjetljivost biljaka na duljinu dana, vernalizacija, biokemijski signali uključeni u cvjetanje. Fiziološki procesi od oplodnje do sazrijevanja ploda - rast i razvoj ploda, korelacije u rastu i sazrijevanje ploda. Kemijski sastav sjemena, dužina života sjemena, životna sposobnost i vitalnost sjemena, razdoblje mirovanja sjemena, inhibitori, stratifikacija. Klijanje sjemena, biološki, fizikalni i kemijski čimbenici koji utječu na klijanje sjemena. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti fiziološke procese plodonošenja šumskog drveća.</li> <li>2. Analizirati i protumačiti utjecaj okolišnih čimbenika na fiziološke procese uključene u reproduktivni ciklus šumskoga drveća s obzirom na njegove faze.</li> </ol>  |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | 3. Osmisliti istraživanja i dizajnirati eksperimente vezane uz različite faze reproduktivnog ciklusa šumskoga drveća.<br>4. Na ispravan način interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja u području fiziologije plodonošenja. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Lambers, H., Oliveira, R.S. 2019: Plant Physiological Ecology. Springer International.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pallardy S. G., 2008: Physiology of Woody Plants, 3. izd. Elsevier Inc.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sever, K. et al. 2013: Koji ekofiziološki čimbenici utječu na reprodukciju šumskoga drveća i da li je ono u prošlosti rađalo sjemenom češće i obilnije? Radovi – Šumar. inst. Jastrebar. 45(2): 175–194.                             |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Sever, K., 2012: Utjecaj ekofizioloških čimbenika na razvoj rasplodnih organa hrasta lužnjaka (Quercus robur L.). Doktorski rad. Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet. Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Peman, J., et al. 2017: Physiological keys for natural and artificial regeneration of Oaks. U: Gil-Pelegrin, E., Peguero-Pina, J.J., Sancho-Knapik (Ed.) Oaks physiological ecology. Springer International Publishing.              |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Problematika šumskih požara   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Španjol,<br>prof. dr. sc. Damir Barčić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-baracic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-baracic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+8+8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 51.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU7  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Uzroci nastajanja požara u ekosustavu, te procesi poslije požarne obnove prirodnih šumskih sastojina te umjetno podignutih šumskih kultura. Upoznati studente s osnovnim čimbenicima koji određuju prioritete sanacije požarom zahvaćenih površina. To su u prvom redu tip požara, geomorfološki uvjeti, reljef, pedološki uvjeti, klima te sociološko-društveni i gospodarski čimbenici.         |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Prepoznavanje sinekoloških obilježja prostora u kojima se požari pojavljuju za područje eumediterana, submediterana i kontinentalnog visokog krša (gemorloška, pedološka, reljefna, klimatska i vegetacijska obilježja prostora). Čimbenici procjene prioriteta sanacije i obnove izgorenih površina. Kvalitativni i kvantitativni oblici šteta (gospodarska vrijednost, općekorisna vrijednost). |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangiranje gorivog materijala.</li> <li>2. Vrednovanje modela za procjenu ugroženosti.</li> <li>3. Razumijevanje protupožarnih aktivnosti. Analiziranje načina i oblika procjene opasnosti.</li> <li>4. Analiziranje vrsta prikladnih za obnovu. Vrednovanje metoda obnove.</li> </ol>  |   |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |  |

|  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|--|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja          | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Ekperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|  | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura  | Španjol,Ž., Barčić, D., 2020: Šumski požari. Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Zagreb. (interna skripta)                       |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Keely, J.E., Bond, W.J.,Bradstock, R.A., Pausas, J.G., Rundel, P.W. 2012: Fire in Mediterranean Ecosystems. Cambridge                |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura   | Španjol, Ž., Biljaković, K., Rosavec, R., Dominko, D., Barčić, D., Starešinić, D. (2008): Šumski požari i fizikalni modeli. Šumarski |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Španjol, Ž., Barčić, D., Rosavec, R., Mandić, A., Vučetić, M (2006): Procjena ugroženosti mediteranskih šuma od požara               |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Vučetić, M, Španjol, Ž. & Barčić, D. 2002: Prirodna obilježja i potencijalna opasnost od šumskih požara., 169-183. Zbornik           |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|  | Španjol, Ž, Barčić, D. (2001): Biološka sanacija šumskih požara u sastojinama crnog bora (Pinus nigra Arnold) . Znanost u            |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| Thomas, P.A. McAlpine, R.S. 2010: Fire in the Forest. Cambridge University Press, 225. |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Močvarne i poplavne šume  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                           | prof. dr. sc. Igor Anić<br>prof. emer. dr. sc. Joso Vukelić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta             | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/igor-anic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/joso-vukelic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/joso-vukelic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P+V+S) | 10+6+8   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 52.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                    | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU 10  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                      | hrvatski jezik   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Osposobiti studenta za: 1. analizu močvarnih i poplavnih šumskih ekosustava: njihove rasprostranjenosti, geneze, sukcesije, flornog sastava, specifičnosti staništa, strukture, morfologije, 2. procjenu utjecaja kojima su izvrgnuti, 3. predlaganje metode gospodarenja u takvim šumama s ciljem očuvanja njihove stabilnosti, prirodne strukture, bioraznovrsnosti i produktivnosti, 4. analizu primjera metoda revitalizacije ugroženih sastojina, posebice u slučajevima promjene vodnog režima.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Temeljni pojmovi: močvarna šuma – poplavna šuma – nizinska šuma. Rasprostranjenost i nastanak močvarnih i poplavnih šuma u Hrvatskoj i Europi. Sinekološki čimbenici: klima, mikroreljef, vodni režim i tlo. Ekoindikator stanišnih uvjeta, njihova rasprostranjenost ovisno o geomorfološkim, edafskim i hidrološkim prilikama. Prirodna sukcesija: od napuštenih vlažnih livada preko rubova šuma i pionirskih do trajnih biljnih zajednica. Uloga rijeke i vode u razvoju vegetacije. Vrste drveća močvarnih i poplavnih staništa. Uloga šuma u tim prostorima, njihova raznovrsnost i utjecaj na ostale prirodne i umjetne ekosustave. Morfologija i struktura šumskih sastojina, razlike i posljedice u gospodarenju u pojedinim europskim područjima, potreba ustanovljenja pojedinih zaštićenih područja i praćenja. Šumskouzgojni postupci u močvarnim i poplavnim šumama, posebice u promijenjenim hidrološkim uvjetima. Mogućnost različitih intervencija i prilagodbi dinamici i specifičnostima uloge |   |  |

|   |  |                          |                |                          |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | i namjene šuma. Utjecaj zahvata u okolišu na šume: analiza primera. Primjeri očuvanja, renaturiranja i revitalizacije močvarnih i poplavnih šuma.  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)                               | 1. analizirati močvarne i poplavne šumske ekosustave, njihovu rasprostranjenost, genezu, sukcesiju, florni sastav, stanište, strukturu, morfologiju,<br>2. procijeniti utjecaje kojima su izvrgnute,<br>3. preporučiti način gospodarenja za pojedinu šumsku sastojinu,<br>4. preporučiti metodu revitalizacije ugrožene sastojine,<br>5. napraviti šumskouzgojni plan za pojedinu šumsku zajednicu. |                          |                |                          |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADASTUDENATA</b>   |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja                     | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <b>X</b>                 |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <b>X</b>                 | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Klepac, D. (gl. ur.), 1996: Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> L.) u Hrvatskoj. Centar za znanstveni rad HAZU u Vinkovcima i Hrvatske  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Klimo, E., H. Hager, S. Matić, I. Anić, J. Kulhavy (ur.), 2008: Floodplain forests of the temperate zone of Europe. Lesnica prace,   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Oršanić, M. (gl. ur.), 2020: Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 368  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Vukelić, J. (gl. ur), 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 455 str.  |                          |                |                          |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, 403   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Klimo, E., H. Hager (ur.), 2001: The floodplain forests in Europe – current situation and perspectives, European Forest  |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Penka, M., M. Vyskot, E. Klimo, F. Vašiček, 1985: Floodplain forest ecosystem. Academia, knjiga I, Praha, 466 s.   |                          |                |                          |                                  |                          |
|   | Penka, M., M. Vyskot, E. Klimo, F. Vašiček, 1985: Floodplain forest ecosystem. Academia, knjiga II, Praha, 629 s.  |                          |                |                          |                                  |                          |
| +odabrani znanstveni članci prema posebnim preferencijama pojedinog studenta (najviše 10 članaka) |  |                          |                |                          |                                  |                          |



| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | ORGANSKA TVAR TLA I CIKLUS UGLJIKA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Nikola Pernar,<br>prof. dr. sc. Darko Bakšić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-pernar/</a> ,<br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-baksic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 10 + 8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 54.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU13   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski; engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Cilj predmeta je pružiti znanje studentu o ciklusu tvari u šumskom ekosustavu, prvenstveno kroz nakupljanje, dekompoziciju i transformaciju organske tvari. Nadalje cilj je omogućiti stjecanje znanja o specifičnostima prirode organske tvari tla. Na koncu cilj je omogućiti stjecanje znanja o sekvestraciji organskog ugljika, o disanju tla i o klimatskoregulacijskoj ulozi tla.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Šumska prostirka. Modelni sustavi humusnih tvari. Humusne forme i tipovi. Funkcija organske tvari tla. Kvantifikacija organske tvari i njena zaliha u tlu. Transformacija i distribucija organske tvari tla. Biokemija nastanka humusnih tvari. Glinenoorganski kompleks i nastanak stabilnih agregata. Uloga organske tvari u pedogenetskim procesima. Dinamika organske tvari i sekvestracija ugljika. Ciklus ugljika u različitim terestričnim ekosustavima. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentirati prirodu organske tvari tla.</li> <li>2. Opisati način razgradnje organskih ostataka i nastanak humusa.</li> <li>3. Objasniti razlike u dinamici organske tvari i sekvestraciji ugljika u različitim šumskim ekosustavima.</li> <li>4. Presentirati forme humusa i količinu organskog ugljika u tlu šumskog ekosustava.</li> </ol>  |   |  |

| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| 4. POPIS LITERATURE   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Pernar, N., 2017: Tlo; nastanak, značajke, gospodarenje. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 799 p.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Berg, B. & C. McClaugherty, 2008: Plant Litter: Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. 2nd ed., Springer, 338 p.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Scheffer, F. & P. Schachtschabel, 2002: Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage, neu bearbeitet und erweitert von Blume et al. Spektrum Akademische Verlag Heidelberg, Berlin, 593 p. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Swift, R. S., 2001: Sequestration of carbon by soil. Soil Sci. 166:858-871.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Baldock, J. A. & P. N. Nelson, 2000: Soil Organic Matter. In: Sumner, M. E. (Ed.): Handbook of Soil Science, CRC Press, pp. B-25–84.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Zoogeografija i zoekologija  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Josip Margaletić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              |  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12 + 10 + 8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 55.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU17  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Cilj kolegija je upoznavanje s najnovijim spoznajama o populacijskoj dinamici, te horizontalnoj i vertikalnoj rasprostranjenosti životinjskih vrsta, kako bi se izračunale njihove apsolutne i relativne vrijednosti kao polazište za pravovremenim poduzimanjem mjera zaštite. Usvojena znanja trebala bi pružiti studentima poveznicu između važnosti ekologije ponašanja i očuvanja životinjskih vrsta.   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Zoogeografija i zoekologija kao znanosti. Opći pojmovi. Organizam, skup organizama i prostor. Analitička ekologija. Ekološki čimbenici. Životna forma. Ekološka niša. Abiotski, trofički i biotski čimbenici. Ekologija populacije. Brojnost populacije. Metode određivanja populacije. Migracijska kretanja. Prostorni raspored (horizontalni i vertikalni). Mikrodistribucija i makrodistribucija životinjskih populacija. Habitus i genetska konstitucija populacije (natalitet i mortalitet, starosna struktura). Dinamika populacije (oscilacije i fluktuacijski tipovi, prostorni aspekt dinamike populacije). Populacijske teorije. Sinekologija. Životinjske zajednice (zoocenoze). Vrste i dinamika zoocenoza. Biološka ravnoteža. Organizacija životinjskih zajednica. Lanac ishrane. Ekološka sukcesija. Periodičnost. Ekološka energija pojedinih životinjskih šumskih skupina (tjelesna kondicija, dnevni i godišnji energetske sadržaj. Kruženje materije i energije u šumskom ekosustavu. Ekološka ravnoteža. Promjene strukture životinjskih populacija ovisno o promjenama šumskih ekosustava. Utjecaj čovjeka na životinjske ekosustave. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati prostornu rasprostranjenost šumskih vrsta životinja s posebnim osvrtom na glavne štetnike.</li> <li>2. Osmisliti, planirati i preporučiti mjere kontrole brojnosti životinjskih vrsta u gospodarskim šumama.</li> <li>3. Nabrojiti i opisati tipove urođenog i naučenog ponašanja.</li> <li>4. Prepoznati mehanizme odgovorne za urođeno i naučeno ponašanje.</li> <li>5. Prepoznati spolni dimorfizam i identificirati intraseksulanu i interseksualnu selekciju.</li> </ol>  |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | 6. Osmisliti bazu podataka za praćenje brojnosti i distribucije životinja kao ispomoć za pohranu, obradu i analizu podataka i njihovim povezivanjem s drugim disciplinama usmjerenih na predviđanju promjena brojnosti životinjskih populacija.                               |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Ausden, M., 2007: Habitat Management for Conservation. Oxford Univerity Press Inc., New York, 411 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Manning, A., Dawkins, M.S., 1998: Animal behaviour. Cambridge university press, 450 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Blasisu, B., Kurths, J., Stone, L., 2007: Complex Population Dynamics: Nonlinear Modeling in Ecology, Epidemiology and Genetics. World Scientific, New Jersey-London-Singapore-Beijing-Shanghai-Hong Kong-Taipei-Chennai, 246 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Brown, J. H., 1995: Macroecology. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA, 256 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Harris, J. D., Brown, P. L., 2009: Wildlife: Destruction, Conservation and Biodiversity. Nova Science Publisher, Inc. New York, 366 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Krebs, C. J., 2009: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson, 655 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Jacob, J., 2003: The response of small mammal populations to flooding. Mammalian Biology, 68(2): 102-111.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pullin, A. S. Conservation Biology. Cambridge University Press, 2002  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Alcock J. Animal Behavior: An Evolutionary Approach. Seventh Edition. Sunderland (MA): Sinauer Publishers, 2001.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grubešić, M., Margaletić, J., Glavaš, M., 2007: Dynamika a štruktúra lovu plcha sivého (Glis glis L.) in beech woods and fir woods of Croatia. Folia venatoria, 36-37: 173-181.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grubešić, M., Konjević, D., Severin, K., Hadžiosmanović, M., Tomljanović, K., Mašek, T., Margaletić, J., Slavica, A., 2011: Dressed and undressed weight in naturally bred wild boar (Sus scrofa): The possible influence of crossbreeding. Acta alimentaria. 40(4): 502-508. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Margaletić, J., Glavaš, M., Bäumlner, W., 2002: The development of mice and voles in an oak forest with a surplus acorns. Anzeiger für Schädlingkunde / Journal of Pest Science, 75(4): 95-98.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Danchin, E., Giraldeau, L. A., Cezilly, F., 2008: Behavioural Ecology. Oxford University Press Inc., New York, 874 pp. |
|--|--|

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | <b>NOVE SPOZNAJE O FARMSKOM UZGOJU DIVLJAČI</b>   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Marijan Grubešić; doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-grubestic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristijan-tomljanovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+8+8   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 56.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU19   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je upoznati studente sa novim tehničkim i tehnološkim dostignućima koja se primjenjuju u intenzivnom uzgoju krupne divljači u ograđenom prostoru. Predstaviti će se ciljevi uzgoja i tehnologije sukladno cilju. Posebno će se obraditi tehnologije uzgoja pojedine vrste te kombinirani uzgoj više vrsta unutar jednog prostora. Prikupiti će se najnovija saznanja o rezultatima i tehnologijama uzgoja u drugim europskim zemljama i u svijetu.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Tijekom vježbi i terenske nastave upoznati će se stanje farmskog uzgoja divljači na području Hrvatske, a putem dostupne literature o dostignućima u drugim zemljama. Kandidat stječe saznanja iz domene tehnologije uzgoja krupne divljači u ograđenom prostoru čime dosiže najvišu razinu saznanja o ovom načinu uzgoja divljači kako bi potom mogao samostalno voditi intenzivni uzgoj divljači bilo kao tehnolog ili kao samostalni uzgajivač – farmer. Studenta se uključuje u timski rad i putem analize i kritičke rasprave o pojedinim segmentima predložene tehnologije vezane za intenzivni uzgoj divljači, pojedinac i grupa (tim) donose odluke o dobrim i lošim stranama pojedinog tehnološkog procesa. Student mora samostalno potražiti radove koji će obraditi određenu tematiku iz farmskog uzgoja divljači. Dio nastave odvijati će se uz pomoć tematskog audio i video materijala a posebni značaj daje teranska nastava. Provjera znanja biti će vezana uz opće znanje iz područja farmskog uzgoja divljači, kao i specifične i konkretne zadatke. |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)   | 1. Upoznavanje sa suvremenim dostignućima uzgoja divljači u uzgajalištima divljači<br>2. Upoznavanje sa suvremenom tehnikom i tehnologijom koja se koristi u uzgoju divljači u uzgajalištima divljači<br>3. Organizacija stručnih poslova, znanstveno istraživačkog rada iz područja lovstva<br>4. Analize i obrade podataka, pisanje stručnih izvješća i elaborata |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja                               | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Bluchel, K. G., 2011: Lovstvo, velika ilustrirana enciklopedija. Znanje, Zagreb, 654 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čeveny, J., P. Hell, J. Slamečka, 2004: Enciklopedija Plovništva. Ottovo nakladatelstvo, Praha, 591 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Durantel, P., 2007: Enciklopedija lovstva. Leo commerce Rijeka, 608 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Durantel, P., 2007: Lovstvo, praktična enciklopedija. Leo commerce Rijeka, 285 s.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grupa autora., Velika ilustrovana enciklopedija lovstva 1., 1987: Građevinska knjiga Beograd s 452  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grupa autora., Velika ilustrovana enciklopedija lovstva 2., 1987: Građevinska knjiga Beograd s 488.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Martini, F., 2010: Wilbret-gewinnung nach Europäischem lebensmittelrecht. Kosmos, 130 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pigert, H., W. Uloth, 2000: Der Europäische Mufflon. Monografija, Hamburg/Bremen, 260 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Schneider, E., 1996: Jagdlexikon. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich, 858 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Silvy, N. J., 2012: The wildlife techniques manual research. 7th edition, the John Hopkins university press, Baltimore, 414 s.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| Winkelmayer, R., P. Lebersorger, H. F. Zedka, 2008: Wilbret-hygiene, das Buch zur Wilbretverwertung, 164 s. |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Analize i procjene životinjskih populacija   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Krešimir Krapinec   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kresimir-krapinec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kresimir-krapinec/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+10+6   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 57.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU20  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski/engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Brojnost populacija te parametri koji na nju utječu predmet su istraživanja već više od jednog stoljeća. Tijekom tog razdoblja razvijen je cijeli niz modela, s time da je u posljednje vrijeme interes za istraživanja i primjenu populacijske ekologije na polju gospodarenja s divljim životinjama (uključujući i ekotoksikologiju) sve veći. Do sada je pronađeno dosta tehnika utvrđivanja stanja populacije, tako da danas možemo govoriti o tzv. kondicijskim indeksima, a isto tako su razvijene tehnike procjene prirasta populacije. Budući da se spomenute metode sve intenzivnije razvijaju, a pojedine recentne pokazuju manjkavosti nužno je studente upoznati s temeljnim smjernicama u analizama populacija. |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>Funkcionalni strukturni elementi populacije – ponašanje, kondicija i kondicijski indeksi, plodnost, smrtnost – predavanja (5 sati)</p> <p>Dinamika populacije – disperzija (životni prostor, teritorij), brojnost, povezanost s krajobraznim strukturama – predavanja (5 sati)</p> <p>Tehnike utvrđivanja brojnosti populacije i izmjera staništa – vježbe (5 sati)</p> <p>Procjena korištenja i modeliranje životinjskih populacija – vježbe (5 sati)</p> <p>Seminarski rad (7 sati)</p>   |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RAZUMIJEVANJE – klasificirati sastavnice populacije i čimbenike koji na nju utječu.</li> <li>2. PRIMJENJIVANJE – demonstrirati populacijske parametre, opisati stanje populacije, predvidjeti dinamiku populacije</li> <li>3. KREIRANJE – odabrati odgovarajuću model rasta ili pada populacije</li> </ol>   |   |   |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |   |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Williams, B.K.; J.D. Nichols; M.J. Conroy, 2001: Analysis and Management of Animal Population – modeling, estimating and decision making. Academic Press. 817 pp.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Schwerdtfeger, F., 1968: Ökologie der Tiere – Ein Lehr- und Handbuch in drei teilen. Band II: Demökologie – Struktur und Dynamik tierischer Populationen. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 448 pp.                 |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sibly, R. M.; Hone, J., 2002: Population growth rate and its determinants: an overview. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 357: 1151-1170.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Bookhout, T.A., 1996: Research and management techniques for wildlife and habitats. The Wildlife Society Bethesda, Maryland; 740 pp. Maryland; 740 pp.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sutherland, W. J. (ed.), 2006: Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge, 336 pp   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Eymann, J.; J. Degreef; Ch. Häuser; J.C. Monje; Y. Samyn; D. VandenSpiegel, 2010: Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. Volume 8, Part 1, 330 pp.     |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Eymann, J.; J. Degreef; Ch. Häuser; J.C. Monje; Y. Samyn; D. VandenSpiegel, 2010: Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. Volume 8, Part 2, 331-653 pp. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Biološke i biotehničke metode suzbijanja potkornjaka  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Boris Hrašovec  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/boris-hrasovec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/boris-hrasovec/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+8+10  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 59.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ1  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | HR  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Upoznati polaznike sa mogućnostima suvremene zaštite šuma od gradacija potkornjaka  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>Potkornjaci kao osobita šumarska grupa štetnih kukaca predmetom je mnogih primijenjenih istraživanja iz domene integrirane zaštite šuma. Najdinamičniji je momentalno razvoj metoda monitoringa i kontrole njihovih populacija primjenom bioloških i biotehničkih metoda zaštite ali i njihovim kombinacijama. Spoznaje o zakonitostima fluktuacija njihovih populacija, unutarvrstnoj i međuvrstnoj komunikaciji semiokemikalijama i ostalim osjetilnim "kanalima", obilježja i sposobnost njihovih prirodnih neprijatelja, sve to doprinosi razvoju novih metoda suzbijanja i boljeg razumijevanja ovog važnog biotičkog uzročnika povremenih kalamiteta u šumama umjerenog i borealnog područja. Gradivo obuhvaća najnovije spoznaje o ulozi prirodnih neprijatelja u dinamici populacija potkornjaka, obrađuju se primjeri uspješne i neuspješne primjene prirodnih neprijatelja u kontekstu bioloških metoda suzbijanja, analiziraju se pojedini svježiji primjeri iz ovog posebnog područja zaštite šuma. Posebno se razmatra primjena semiokemikalija (feromona) u svrhu manipuliranja populacijama potkornjaka i daje se pregled najnovijih etoloških spoznaja na europskim vrstama potkornjaka.</p> |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sposobnost prepoznavanja specifičnih scenarija prenamnoženja i pojave potkornjaka u prirodnim i urbanim staništima</li> <li>2. teoretsko predznanje nužno za izradu elaborata mjera za prevenciju i/ili sanaciju potkornjačkih žarišta</li> <li>3. kompetencije potrebne za samostalnu analizu i evaluaciju potrebnih odnosno poduzetih mjera biološke i biotehničke zaštite od najpoznatijih vrsta potkornjaka</li> </ol>  |   |   |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Berryman, A.A., 1986: Forest Insects – Principles and Practice of Population Management. Plenum Press, New York and London, 273 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Byers, J.A., 2004: Chemical ecology of bark beetles in a complex olfactory landscape. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 89-134.                              |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Hajek, A., 2004: Natural enemies - An Introduction to Biological Control. Cambridge University Press, 378 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kenis, M., B. Wermelinger, J-C. Gregoire, 2004: Research on parasitoids and predators of Scolytidae. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 237-290.              |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kirisits, T., 2004: Fungal associates of European bark beetles with special emphasis on the Ophiostomatoid fungi. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 181-236. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pfeffer, A., 1995: Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer. Pro Entomologia, Naturhistorische Museum Basel, 310 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Schowalter, T.D., 2000: Insect Ecology – An Ecosystem Approach. Academic Press, USA, 483 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Speight, M.R., M.D. Hunter & A.D. Watt, 1999: Ecology of Insects – Concepts and Applications. Blackwell Science, 350 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Wegensteiner, R., 2004: Pathogens in bark beetles. In: Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis (Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire Jean-Claude, Evans H., editors), Kluwer Academic Publishers, 291-313.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Quicke, D.L.J., 1997: Parasitic wasps. Chapman & Hall, 470 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Mikoze iglica i lišća drveća  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Danko Diminić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              |   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumarski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumarski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 7 + 14 + 7  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 60.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ7  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Kroz predmet Mikoze iglica i lišća drveća studenti doktorskog studija detaljno se upoznaju s uzročnicima bolesti iglica i lišća, simptomima koje uzrokuju, te štetama na drveću u šumskim i urbanim ekosustavima. Cilj je ovoga predmeta ujedno upoznati studente i sa važnosti održavanja, i mogućeg unaprijeđenja, zdravstvenog stanja šumskoga i urbanog drveća, važnosti ne samo za pojedinu individuu već i za ekosustav u cjelini s aspekta poznavanja specifične grupe patogena asimilacijskih organa.   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Gljivični organizmi zauzimaju izuzetno značajno mjesto među fitopatogenim organizmima šumskog i urbanog drveća, stoga se u detalje obrađuju simptomi bolesti, fiziologija i biologija te sistematika fitopatogenih gljiva, patogeneza te moguće preventivne i kurativne mjere zaštite u specifičnim ekološkim uvjetima šumskih ekosustava i urbanih sredina. Predavanjima studenti stječu spoznaje o ovoj specifičnoj grupi fitopatogenih gljiva, kako i na koji način štetno utječu na svoga domaćina. Vježbama stječu znanje i iskustvo u manipulaciji ovim organizmima, od sakupljanja uzoraka na terenu, laboratorijske analize i identifikacije uzročnika, do metoda umjetne zaraze (inokulacije) biljaka domaćina fitopatogenim gljivama iglica i lišća. Kroz seminare samostalno sakupljaju informacije te stječu detaljne spoznaje o istraživanjima aktualnih mikoza iglica i lišća šumskog i urbanog drveća u svijetu. U sklopu predmeta analizira se i negativan utjecaj čovjeka te različitih biotskih i abiotskih činitelja na predispoziciju drveća i/ili utjecaj na zarazu i razvoj bolesti iglica i lišća. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. Objasniti ulogu gljivičnih uzročnika bolesti iglica i lišća drveća za zaraženo stablo u urbanim područjima i šumskim ekosustavima.   |   |   |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>2. Usporediti gljivične bolesti sa neinfektivnim ili neprazitskim uzročnicima (abiotiski čimbenici, štetne vrsta kukaca).</p> <p>3. Analizirati najvažnije i aktualne bolesti iglica i lišća drveća u šumskim i urbanim ekosustavima.</p> <p>4. Analizirati uzročnike bolesti iglica i lišća drveća prema simptomima bolesti i virulentnosti.</p> <p>5. Protumačiti nastanak i tijek bolesti iglica i lišća kod različitih vrsta drveća.</p> <p>6. Analizirati moguće preventivne i kurativne mjere zaštite drveća od uzročnika bolesti iglica i lišća.</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Glavaš, M., 1999: Gljivične bolesti šumskog drveća. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 281 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Butin, H., 1995: Tree Diseases and Disorders. Oxford University Press, Oxford, 252 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., 2013-2021: Važne i aktualne (nove) bolesti iglica i lišća drveća i grmlja (prezentacije predavanja u PDF formatu).  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Strouts, R.G., T.G. Winter, 1994: Diagnosis of ill-health in trees. HMSO, London, 307 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Glavaš, M., D. Diminić, 2011: Bolesti šumskoga drveća. U: Matić, S. (ed.): Šume hrvatskoga sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 533-555.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., 2005: Mikoze kore i lišća topola i vrba. U: Vukelić, J. (ed.) 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 390-397.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sadiković, D., B. Piškur, I. Barnes, T. Hauptman, D. Diminić, M. J. Wingfield, D. Jurc, 2019: Genetic diversity of the pine pathogen <i>Lecanosticta acicola</i> in Slovenia and Croatia. <i>Plant Pathology</i> 68(6): 1120-1131.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Periodične inventure šuma i šumskog prostora   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Mario Božić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-bozic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-bozic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+12+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 61.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ11  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | <p>Upoznati studente s metodama organizacije, prikupljanja podataka te interpretiranja rezultata inventarizacije na razini stabla, sastojine i šumskih prostora.</p> <p>Osposobiti studente da samostalno pretražuju baze podataka vezanih uz inventure šuma, prikažu i analiziraju prikupljene podatke (na razini stabla, sastojine, države).</p> <p>Osposobljavanje stručnjaka za provođenje periodičnih inventura šuma (uređajnih inventura pri reviziji ili obnovi planova gospodarenja, nacionalne inventure šumskih resursa).</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>U predmetu će se proučavati značaj i metode periodičnih izmjera pojedinačnih stabala i sastojina odnosno šireg šumskog prostora. Posebna će se pažnja posvetiti uzorku pri takvim izmjerama odnosno problemima koji se pri izmjerama javljaju. Uspoređivati će se rezultati periodičnih izmjera kroz promjene razdiobe broja stabala po debljinskim stupnjevima (razredima), promjer srednjih stabala te omjer smjese. Nadalje, u skladu sa preferencijom pojedinog polaznika izabrati će se uža problematika za proučavanje i istraživanje kao i predmeta istraživanja (konkretan problem, gospodarska vrsta i slično) što može biti i u funkciji teme doktorskog rada</p> |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti greške koje se javljaju pri opetovanim izmjerama promjera stabala, bilo kod kontrolne izmjere ili pri periodičnim izmjerama.</li> <li>2. Objasniti odstupanja i nedosljednosti koje se javljaju pri opetovanim izmjerama visina stabala, bilo kod kontrolne izmjere ili pri periodičnim izmjerama.</li> </ol>  |   |   |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>3. Analizirati utjecaj grešaka izmjere na razini stabla na mogućnost primjene podataka periodične izmjere za modeliranje prirasta.</p> <p>4. Pojasniti utjecaj odstupanja središta plohe u odnosu na prošle izmjere, za razine plohe i sastojine.</p> <p>5. Analizirati složenost obračuna podataka iz periodičnih izmjera kod prikupljanja podataka na koncentričnim kružnim plohama.</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Božić, M., Đureta, F., Goršić, E., Vedriš, M., 2020: Utjecaj mjeritelja te pogrešaka pri izmjeri na izmjereni promjer stabla.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J., 2017: Nacionalna inventura šuma Republike Hrvatske – Priručnik za provedbu druge inventure šuma. Zagreb.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J., Božić, M., 2008. Nacionalna inventura šuma u Hrvatskoj – metode terenskog prikupljanja podataka. Zagreb.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Božić, M., 2000: Kolika je stvarna zaliha jele u našim šumama? Šum. list 124(3-4): 185-195.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Čavlović, J., Božić, M., Galić, Ž., 2001: Varijabilnost i prostorna raspodjela elemenata strukture i etata na razini sastojine pri  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Van Laar, A., Akça, A., 2007: Forest Mensuration. Springer, 383 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Gartner, Dave; Reams, Gregory A. 2001. A comparison of several techniques for estimating the average volume per acre for<br>+odabrani znanstveni članci prema posebnim preferencijama pojedinog studenta (najviše 10 članaka)   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |                          |              |                                     |
|---|---|---|---|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Principi i metode biljne taksonomije  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Škvorc   |                          |              |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/</a> |                          |              |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+8+10  |                          |              |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 62.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                          |              |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ13   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |                          |              |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |                          |              |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Razviti znanja neophodna za samostalnu evaluaciju i provođenje istraživanja u taksonomiji biljaka. Upoznati se s najnovijim metodama prikupljanja i obrade taksonomskih podataka. Razviti sposobnosti kritičkog promišljanja u području taksonomije biljaka kao i samostalnom dizajniranju, provođenju i analizi znanstvenih eksperimenata.   |   |   |                          |              |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Taksonomija – odnos i položaj prema drugim znanstvenim disciplinama, osnovni taksonomski pojmovi. Nomenklatura, imenovanje taksona, tipifikacija, problem shvaćanja širine taksona. Porodica, rod, vrsta, taksoni niži od vrste. Procesi specijacije, apomiksis, hibridizacija, introgresija, poliploidija. Identifikacija biljaka, izrada i korištenje ključeva, floristički priručnici. Značaj herbarijskih zbirki. Metode pridobivanja i obrade taksonomskih podataka - tradicionalna taksonomija, biokemijska taksonomija, numerička taksonomija, kladistika, molekularna taksonomija. Statistička obrada taksonomskih podataka iz različitih izvora. Programski alati za obradu podataka. Terensko prikupljanje materijala za taksonomsku obradu. Primjeri obrade pojedinih taksonomskih skupina različitim metodama |   |   |                          |              |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati moderne znanstvene spoznaje u području taksonomije i nomenklature biljaka.</li> <li>2. Prezentirati najnovije metode prikupljanja i obrade taksonomskih podataka.</li> <li>3. Samostalno osmisliti istraživanja u području taksonomije biljaka uz izbor odgovarajućih metoda prikupljanja i obrade taksonomskih podataka.</li> <li>4. Na ispravan način interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja u području biljne taksonomije.</li> </ol>   |   |   |                          |              |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |   |                          |              |                                     |
|   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input type="checkbox"/> | Usmeni ispit | <input checked="" type="checkbox"/> |



|   |   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Nikolić T., 2013: Sistematska botanika - Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d., Zagreb, 1 - 882.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens, M.J. Donoghue 2015: Plant Systematics. A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates. Sunderland |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Franjić, J., Ž. Škvorc, 2014: Šumsko zeljasto bilje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 626 str. Zagreb                                  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Franjić, J., Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i gmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 432 str. Zagreb                                  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Besse, P. 2021: Molecular Plant Taxonomy. Methods and Protocols. Springer Verlag.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Nikolić, T., 1996: Herbarijski priručnik, 1-167. Zagreb.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Stuessy, T. F. 2009: Plant taxonomy - The systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York                                  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Singh, G. 2016: Plant Systematics, 3rd edition: An Integrated Approach. CRC Press.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Winston, J.E. 2000: Describing Species, Practical Taxonomic Procedure for Biologist. Columbia University Press, New York                                  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)   |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Sastavnice uređivanja šuma posebne namjene   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Jura Čavlović<br>Izv. prof. dr. sc. Krunoslav Teslak  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jura-cavlovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/jura-cavlovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 12 + 6  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 63.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ15  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) dati pregled za obnavljanje i stjecanje znanja o tipovima, značajkama, namjeni i funkcijama šuma posebne namjene,</p> <p>2) osposobiti studente za oblikovanje odgovarajućih postupaka i smjernica gospodarenja prema šumi i korisnicima šuma u okviru pojedinog tipa šuma posebne namjene,</p> <p>3) usmjeriti i osposobiti studenta za proučavanje i istraživanje specifične problematike planiranja gospodarenja šumama posebne namjene.</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Predmet se bavi sa šumama koje kao posebni objekti zbog specifične namjene i funkcije te pristupa gospodarenju imaju određena ograničenja i specifičnosti pri gospodarenju. Prema tome, i uređivanje takvih šumskih objekta ima svoje posebnosti, zahtjeve i ograničenja. To se odnosi na šume socijalne, estetske i ekološke namjene (mediteranske šume, nacionalni parkovi, parkovi prirode, park šume), sitne privatne šume, šumske površine s intenzivnim lovnim gospodarenjem i šumske površine pod posebnim uvjetima gospodarenja. Sadržaj predmeta se odnosi na proučavanje i istraživanje specifičnih elemenata planiranja gospodarenja navedenim šumskim sustavima na stvarnim primjerima: definiranje funkcija, smjernica i ciljeva gospodarenja šumama mediterana, vrednovanje estetske i turističke funkcije mediteranskih šuma, prostorno uređivanje šuma na kršu, programi gospodarenja šumama nacionalnih parkova, zoniranje i prostorno uređivanje šuma nacionalnih parkova, izbor sastojinskih oblika i oblika gospodarenja u šumama nacionalnih parkova i parkova prirode s obzirom na glavne vrste drveća, planiranje radova obnove i njege sastojina i dijelova sastojina u šumama nacionalnih parkova, parkova prirode i</p> |   |   |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | park šumama, struktura sitnih privatnih šumoposjednika i posjeda, sastojinski i gospodarski oblici sitnih privatnih šuma, modeli uređivanja sitnih privatnih šuma, programi gospodarenja sitnim privatnim šumama.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>1) Opisati i klasificirati tipove šuma posebne namjene,</p> <p>2) Objasniti odnose između značajki i funkcija šuma posebne namjene te zahtjeva i potražnje korisnika,</p> <p>3) Služiti se postojećim planovima upravljanja i gospodarenja šumama posebne namjene u postupcima analize postojećeg stanja i trendova promjena stanja šumskih objekata i zahtjeva za funkcijama šuma,</p> <p>4) Projektirati smjernice i aktivnosti za buduća planska razdoblja za pojedini konkretni objekt/šumu posebne namjene,</p> <p>5) Sintetizirati zadane i obrađene teme u okviru izrade seminarskih radova,</p> <p>6) Kritično raspravljati specifične probleme planiranja gospodarenja šumama posebne namjene obrađenih u proučenim znanstvenim člancima.</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Bradley, G. A., 1995: Urban Forest Landscapes: Integrating Multidisciplinary Perspectives. University of Washington Press, 224 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Božić, M., Čavlović, J., Teslak, K., Goršić, E. & M. Ančić, 2011: Istraživanje i izrada modela uređivanja i izmjere šuma u šumama šumoposjednika. Završno izvješće projekta, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 188.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J. 2004. Unapređenje stanja i gospodarenja privatnim šumama na području Zagrebačke županije. Znanstveni projekt. Šumarski fakultet Zagreb, 126 str.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čavlović, J., 2013: Osnove uređivanja šuma. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 322 str.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | Klepac, D., & Š. Meštrović, 1981: Upotreba drveća i grmlja u uređivanju čovjekova okoliša. Šumarski list 1-2, 35-.   |
|                          | Meštrović, Š., 1987: Uređivanje šuma s posebnom namjenom. Glasnik za šumske pokuse pos. Izd. 3, 137-150.   |
|                          | Miller, R.W., 1998: Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. Prentice Hall, str. 404.  |
| 4.2. Dopunska literatura | Božić, M., Čavlović, J., Teslak, K., 2006: Research of criteria for detachment of protective stands - forest administration Gospić case study. Glasnik za šumske pokuse, (Posebno izdanje 5): 455-466  |
|                          | Simončić, T., Bončina, A., Rosset, C., Binder, F., De Meo, I., Čavlović, J., Gal, J., Matijašić, D., Schneider, J., Singer, F., 2013. Importance of priority areas for multi-objective forest planning: a Central European perspective. International Forestry Review, 15(4): 509-523. |
|                          | Teslak K., Žunić M., Beljan K., Čavlović J., 2018: Status and chalanges of small-scale private forest management in actual ecological and social circumstances – Croatia case study. Šumarski list, 142(9-1): 459-471.   |
|                          | Beljan K., Čavlović J., Ištvančić, J., Dolinar D., Lepoglavec K., 2020: Investment Potential of Private Forests in Croatia. Small-Scale Forestry, 19(1): 19-38.  |
|                          | Anadabaka, M., Teslak, K., Ficko, A., 2021: Private forest owners' sense of landownership: Motives, influential factors and landscape context. Landscape and Urban Planning, Article Number 104200, DOI: 10.1016/j.lurbplan.2021.104200  |
|                          | + odabrani znanstveni članci (do 10 članaka)   |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |                                     |              |                                     |
|---|---|---|---|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Sitni glodavci kao rezervoari zoonoza   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Josip Margaletić  |                                     |              |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/zaposlenici/</a> |                                     |              |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 5 + 5 + 20  |                                     |              |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 64.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                                     |              |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ16   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |                                     |              |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |                                     |              |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Studenti stječu znanje o uzročnicima zoonoza u šumskim ekosustavima Hrvatske u cilju smanjenja rizika od zaraze. Definiranje značaja uzročnika zoonoza u šumskim ekosustavima prilog je kvalitetnijem poznavanju prirodnih odnosa koji su garancija stabilnosti šuma i očuvanja šumskih ekosustava kojima gospodari čovjek.   |   |   |                                     |              |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Zoonoze (hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom, lyme borelioz, leptospiroza, limfocitni koriomeningitis, krpeljni meningoencefalitis). Prirodna žarišta zoonoza. Ekologija sitnih glodavaca. Brojnost i dinamika populacija. Metodologija uzorkovanja sitnih glodavaca za potrebe viroloških analiza. Epizootije. Rizični čimbenici za prijenos uzročnika zoonoza. Serološke analize specifičnih antitijela na uzročnike pojedinih zoonoza. Metode izolacije uzročnika zoonoza. Metode molekularne biologije u determinaciji uzročnika zoonoza.  |   |   |                                     |              |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nabrojiti i opisati najzanačajnije uzročnike zoonoza kojima su šumski ekosustavi prirodna staništa.</li> <li>2. Opisati prostornu rasprostranjenost uzročnika zoonoza.</li> <li>3. Identificirati rizične čimbenike za prijenos uzročnika zoonoza.</li> <li>4. Povezati ekologiju sitnih glodavaca s pojavom zoonoza.</li> <li>5. Nabrojiti i opisati metode izolacije uzročnika zoonoza.</li> <li>6. Interpretirati i protumačiti način širenja (prijenosa) zoonoza, prepoznati i opisati značaj šumskih ekosustava kao prirodnih staništa uzročnika zoonoza, te povezati rizičnost njihovih djelatnika od oboljenja.</li> <li>7. Osmisliti, planirati i preporučiti mjere kontrole brojnosti sitnih glodavaca u šumama kao metodu preventivne zaštite zdravlja ljudi i životinja od pojedinih uzročnika zoonoza.</li> </ol> |   |   |                                     |              |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |   |                                     |              |                                     |
|   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit | <input checked="" type="checkbox"/> |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Zabel, C.J., Anthony, R.G., 2003: Mammal Community Dynamics. Cambridge university press, 709 str.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Manning, A., Dawkins, M.S., 1998: Animal behaviour. Cambridge university press, 450 str.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Shakespeare, M., 2002: Zoonoses. Pharmaceutical Press, 285 str   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Krebs, C.J., 2009: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson, 655 pp.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | American Society of Mammalogists, Animal Care and Use Committee. 1998. Guidelines for the capture, handling, and care of mammals as approved by the American Society of Mammalogists. Available at <a href="http://asm.wku.edu/committees/">http://asm.wku.edu/committees/</a> . |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Turk, N., Margaletić, J., Markotić, A., 2009: Forest ecosystems and zoonoses. Wildlife: Destruction, Conservation and Biodiversity / Harris, D. John ; Brown, L. Paul (ur.). Hauppauge, NY, USA : Nova Science Publishers, Inc., Str. 1-45                                       |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Kanerva, M., Mustonen, J., Vaheri, A., 1998: Pathogenesis of Puumala and other hantavirus infections. Rev.Med. Virol., 8:67-86.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Štritof-Majetić, Z., Galloway, R., Ružić-Sabljić, E., Milas, Z., Mojčec-Perko, V., Habuš, J., Margaletić, J., Pernar, R., Turk, N., 2014: Epizootiological survey of mouse-like rodents as Leptospira spp. reservoirs in Eastern Croatia. Acta Tropica, 131: 111-116.            |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Vapalahti, O., Mustonen, J., Lundkvist, A., Henttonen, H., Plyusnin, A., Vaheri, A., 2003: Hantavirus infections in Europe. Lancet Infect. Dis., 3: 653-661.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Crawley, M.J., 1992: Seed-predators and plant population dynamics. In: Fenner, M., (Ed.), Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CAB International, str. 157-191.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Golley, F.B., Petruszewicz, K., Ryszkowski, L., 2009: Small mammals their productivity and population dynamics. Cambridge University Press, London-New York-Melbourne, 451 pp.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Cvetnić, S., 1993: Opća epizootiologija. Školska knjiga Zagreb, 10–139.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Jelena Prpić, Tomislav Keros, Marko Vucelja, Oktavija Đaković Rode, Josip Margaletić, Boris Habrun, Lorena Jemeršić, 2019:   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Linda BJEDOV, Petra SVOBODA, Ante TADIN, Josipa HABUŠ, Zrinka ŠTRITOF, Nikolina LABAŠ, Marko VUCELJA, Alemka   |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |              |   |                                  |                                     |
|---|--|---|--------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Taksonomija unutarvrzne diferencijacije  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               |              | prof. dr. sc. Željko Škvorc   |                                  |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)  | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 |              | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-skvorc/</a> |                                  |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) |              | 6+8+10  |                                  |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 65.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        |              | 7   |                                  |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ17  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          |              | hrvatski  |                                  |                                     |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |              |   |                                  |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Razviti znanja neophodna za samostalnu evaluaciju i provođenje istraživanja u unutarvrstnoj taksonomiji biljaka. Upoznati se problematikom unutarvrzne diferencijacije i nomenklature prirodnih i uzgajanih taksona. Razviti sposobnosti kritičkog promišljanja u području taksonomije biljaka kao i samostalnom dizajniranju, provođenju i analizi znanstvenih istraživanja.  |   |              |   |                                  |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta   | Pojam i definicija vrste, problem shvaćanja širine vrste. Podvrsta, varijetet, oblik – definicije, nomenklatura i korištenje taksona. Ostali taksoni koji se koriste u šumarstvu – kultivar, klon i sl. Genetičke osnove unutarvrzne diferencijacije. Evolucijski procesi koje dovode do nastajanja različitih unutarvrstnih taksona – mutacija, rekombinacija, disperzija, diferencijacija, izolacija, hibridizacija, introgresija, poliploidija. Vikarizam. Identifikacija unutarvrstnih taksona na karakterističnim primjerima – morfološke, anatomske, fiziološke, fenološke, biokemijske, molekularne i dr. značajke. |   |              |   |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati moderne znanstvene spoznaje u području unutarvrstne diferencijacije biljaka.</li> <li>2. Objasniti problematiku nomenklature prirodnih i uzgajanih taksona nižih od vrste.</li> <li>3. Samostalno osmisliti istraživanja u području taksonomije unutarvrstne diferencijacije uz izbor odgovarajućih metoda prikupljanja i obrade taksonomskih podataka.</li> <li>4. Na ispravan način interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja u području unutarvrstne diferencijacije.</li> </ol>  |   |              |   |                                  |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |   |              |   |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje | <input type="checkbox"/>  | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>                                | Referat      | <input type="checkbox"/>  | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|  |          |                          |                |                                     |                                  |                          |
|--|----------|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | Esej     | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|  | Kolokvij | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|  | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |

#### 4. POPIS LITERATURE

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 4.1. Obvezna literatura  | Rieseberg LH, Willis JH. 2007. Plant speciation. Science 317:910–914  |
|                          | Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens, M.J. Donoghue 2015: Plant Systematics. A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates. Sunderland |
|                          | Franjić, J., Ž. Škvorc, 2014: Šumsko zeljasto bilje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 626 str. Zagreb                                  |
|                          | Franjić, J., Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 432 str. Zagreb                                 |
| 4.2. Dopunska literatura | Templeton, AR 2006: Population Genetics and Microevolutionary Theory. Wiley-Liss.   |
|                          | Vidaković, M., J. Franjić, 2004: Golosjemenjače. Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet. Zagreb  |
|                          | Stuessy, T. F. 2009: Plant taxonomy - The systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York                                  |
|                          | Nikolić T., 2013: Sistematska botanika - Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d., Zagreb, 1 - 882.   |
|                          | Winston, J.E. 2000: Describing Species, Practical Taxonomic Procedure for Biologist. Columbia University Press, New York                                  |
|                          | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)   |



| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Zaštita bilja u urbanim središtima   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Danko Diminić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/sumar-ski-odsjek/zavod-za-zastitu-suma-i-lovno-gospodarenje/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 6 + 12  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 66.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSZ18  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | U urbanim područjima biljke (drveće i grmlje) žive u specifičnim stanišnim uvjetima te pod izraženim antropogenim utjecajem. Ciljevi predmeta jesu upoznati studente sa mogućim preventivnim i kurativnim mjerama zaštite biljaka, posebice drveća u urbanim sredinama u cilju očuvanja njihova dobra zdravstvenog stanja, s naglaskom na ekološki prihvatljive metode.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | U skladu sa specifičnim uvjetima karakteriziranim urbanim sredinama, biljke, posebice drveće, izloženo je različitim abiotskim i biotskim nepovoljnim i štetnim čimbenicima. Kroz navedeni predmet studenti doktorskog studija upoznaju se sa čimbenicima koju utječu negativno na vitalitet i zdravstveno stanje biljaka. Poseban ostvrt daje se na aktualne štetne vrste kukaca i uzročnike bolesti, čimbenike predispozicije i negativnom antropogenom učinku, te na preventivne i kurativne mjere zaštite biljaka u svrhu očuvanja njihova dobra zdravstvenog stanja, s naglaskom na ekološki prihvatljive metode.   |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti ulogu gljivičnih uzročnika bolesti, štetnih vrsta kukaca, čimbenika predispozicije i štetnog antropogenog utjecaja na drveće i grmlje u urbanim područjima.</li> <li>2. Usporediti i protumačiti mogući štetan utjecaj navedenih čimbenika na zdravstveno stanje biljaka.</li> <li>3. Analizirati najvažnije i aktualne uzročnike bolesti i štetne vrste kukaca u urbanim područjima.</li> <li>4. Analizirati i protumačiti moguće preventivne mjere zaštite drveća i grmlja uporabom ekološki prihvatljivih mjera zaštite i edoterapijom drveća.</li> <li>5. Analizirati i protumačiti moguće kurativne mjere zaštite drveća i grmlja uporabom ekološki prihvatljivih mjera zaštite, biološkim metodama i edoterapijom drveća.</li> </ol> |   |   |

| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| 4. POPIS LITERATURE   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Igrc-Barčić, J., Maceljski, M., 2001: Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika. Zrinski d.d., Čakovec, 247 str.          |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., 2021: Endoterapija drveća u suzbijanju štetnika i bolesti - pregled aktualnih metoda. Microsoft PPS.               |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Diminić, D., 2021: Biološke metode zaštite biljaka - pregled aktualnih metoda. Microsoft PPS.                                   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Bažok, R., D. Ivić, B. Cvjetković, K. Barić & Z. Ostojić, 2012: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2021. godinu. |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Zaštićene prirodne vrijednosti   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Španjol, doc. dr. sc. Daniel Krstonošić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-spanjol/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/daniel-krstonosic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/daniel-krstonosic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 4 +14  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 68.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ19  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Upoznavanje s kategorijama zaštićenih dijelova prirode (Zakon o zaštiti prirode), područja NATURA 2000; kategorijama ugroženosti (Crvene knjige, Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama). Prikaz elemenata potrebnih za osnivanje ustanove za zaštitu. Razumijevanje i primjena važećih zakona vezanih uz zaštićene prirodne vrijednosti. Načini zaštite te pregled i vrednovanje zaštićenih prostornih dijelova prirode te rijetkih, ugroženih i endemičnih vrsta flore i faune. Identificiranje uzroka ugroženosti flore i staništa i procjena negativnog utjecaja na bioraznolikost.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Uvod u problematiku zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti u Republici Hrvatskoj. Podjela i opis Zakonom zaštićenih i posebno vrijednih dijelova prirode u RH (proglašenje, upravljanje, zaštita). Upoznavanje s prostornim kategorijama zaštićenih dijelova prirode (nacionalni park, park prirode, strogi rezervat, posebni rezervat, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma, spomenik parkovne arhitekture). Obilježja i razdioba Nacionalne klasifikacije staništa. Europska ekološka mreža - NATURA 2000. Pregled i analiza stanja ugroženosti vaskularne flore u Svijetu i Hrvatskoj (Crvene knjige i crveni popisi, Kriteriji i kategorizacija ugroženosti flore i faune prema IUCN-u). Glavni uzroci ugroženosti i mjere zaštite flore i faune i utjecaj na tipove staništa i smanjenje bioraznolikosti. Utjecaj stranih invazivnih biljaka na autohtonu floru i faunu. Upoznavanje sa najznačajnijim predstavnicima zaštićenih biljnih vrsta u flori Hrvatske (sistematska pripadnost, morfološke značajke i ekološki zahtjevi vrsta, rasprostranjenost u Hrvatskoj i Europi). |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <p>1. Prezentirati ugroženost flore i faune, pregled ugroženih svojti u RH (kategorije ugroženosti, načini i kriteriji procjene, zakonska zaštita, uzroci ugroženosti, provođenje mjera zaštite, ugrožene svojte, rasprostranjenost, stanište).</p> <p>2. Identificiranje uzroka ugroženosti flore i staništa te ustanoviti nedostatke i negativne utjecaje na biljnu raznolikost.</p> <p>3. Analizirati zaštićena područja u okviru europske ekološke mreže Natura 2000, zakonodavni okvir u zaštiti prirode, izrada stručnih podloga u zaštiti prirode i analiza prirodnih vrijednosti.</p> <p>4. Utvrditi prostorne kategorije zaštite, nacionalni parkovi, parkovi prirode i druge kategorije zaštite (povijesni razvoj, prostorni planovi, zoniranja, planovi upravljanja, financiranje).</p> <p>5. Biološko-ekološko i krajobrazno vrednovanje zaštićenih dijelova prirode.</p> <p>6. Razlozi ugroženosti pojedinih kategorija zaštićenih dijelova prirode.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Španjol, Ž., 1993: Uloga posebno zaštićenih objekata prirode u turizmu, Glas. šum. pokuse, posebno izdanje 4: 231-242, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Španjol, Ž., 1994: Problematika nacionalnih parkova u svijetu i u Republici Hrvatskoj.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Radović, J., 1999: Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Zagreb: Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Nikolić, T., Topić, J., 2005: Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Topić, J., Vukelić, J., 2009: Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Nikolić, T., Topić, J., Vuković, N., ur. 2010: Botanički važna područja Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, Prirodoslovno-matematički fakultet.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Attenborough,D. i Hughes,J.,2000:Život na našem planetu-moje svjedočanstvo i vizija budućnosti,Školska knjiga d.d.,Zagreb.                                  |
|  | SABOR Republike Hrvatske, 1997: Propisi o zaštiti okoliša, Zagreb.  |
|  | World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of life, 2000: Elsevier Science. Oxford.  |
|  | Ekološki leksikon, 2001: Barbat i Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja RH. Zagreb.  |
|  | Martinić, I., 2010: Upravljanje zaštićenim područjima prirode - planiranje, razvoj i održivost. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 368 str., Zagreb. |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Studij rada i vremena  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Zečić<br>doc. dr. sc. Dinko Vusić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 8 +10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 70.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST1   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, Engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Ovladavanje specifičnim znanjima koja omogućavaju kompetentno planiranje, izvođenje, nadzor i samostalno odlučivanje u području složenih zadataka pridobivanja drva, razvoja tehnologija i stjecanje znanstvenoistraživačkih znanja.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Studij rada i vremena je u pridobivanju drva osnova planiranja, pripreme rada i kontrole proizvodnje te plaćanja izvršenih radova. Studij rada je podloga za oblikovanje rada i njegovog prilagođavanja razini tehničkog i tehnološkog razvoja. Pomoću studija rada pojašnjavamo čimbenike koji imaju utjecaj na rad i radni učinak. Svaki rad treba optimalno oblikovati, uvesti najbolju i najprikladniju tehnologiju pa tada pomoću studija vremena odrediti potrebne utroške vremena za određene radove. Studenti će se upoznati s osnovnim postavkama studija rada, pojmovima i značenjem. Razmotriti će se povijesni razvoj studija rada i vremena te naglasiti početak i prvi rezultati primjene, odnosno racionalizacije rada. Zatim će posebno obraditi područje oblikovanja rada, koje obuhvaća osnovna načela oblikovanja rada, radnika, sredstva rada i predmeta rada. Dalje će se razmatrati analitička i sintetička metoda oblikovanja rada. Studij vremena je dio studija rada na temelju kojega će se izvršiti racionalizacija rada. Zadaci studija vremena se sastoje u utvrđivanju (mjeranju) vremena izradbe nekog proizvoda, analizi efektivnih vremena i analizi prekida rada. Na temelju snimljenog vremena slijedi izračun potrebnog vremena i izrada norme vremena. Za svaku vrstu rada se izrađuje obrazac sa svim potrebnim podacima za provođenje normiranja radova. Nakon uvodnog dijela će se obraditi načela i sastavnice studija vremena. Detaljno će se proučavati metode studija vremena s praktičnim dijelom. To su povratna i protočna metoda kronometrije te metoda trenutačnih opažanja. Prikazati će se sredstva, odnosno instrumenti te računalni programi koji se kod nas i u svijetu primjenjuju u studiju vremena. Posebno će se obraditi područje razredbe vremena pojedinih radnih operacija te dodatno vrijeme. Snimljena vremena se obrađuju matematičko-</p> |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | statističkim metodama, koje će se obaditi u posebnom poglavlju. Po završetku obrade snimljenih podataka izraditi će se primjeri normativa na sječi i izradbi, zatim za sredstva rada na privlačenju i izvoženju drvnih sortimenata te u daljinskom transportu. U završnom dijelu obrađivat će se područje stupnja učinaka, svrhe primjene normativa, vrste normativa, vrednovanje rada, načini nagrađivanja, pronalaženje boljeg i jeftinijeg načina rada. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1) izraditi plan provođenja studija rada i vremena s pripadajućim obrascima, odnosno postavkama računalnog programa;<br>2) provesti studij rada i vremena te analizirati prikupljene rezultate;<br>3) matematičko-statističkim postupcima obraditi prikupljene rezultate;<br>4) konstruirati model za izračun proizvodnosti na temelju glavnih utjecajnih čimbenika.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Taboršak, D., 1987: Studij rada. Tehnička knjiga, Zagreb, 1–214.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | COST Action FP-0902, 2012: Good practice guidelines for biomass production studies. CNR IVALS, Sesto Fiorentino, 1–51  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Olsen, E. D., Hossain, M. M., Miller, M. E., 1998: Statistical Comparison of Methods Used in Harvesting Work Studies. Forest Research Laboratory, Oregon State University, 1–41.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Freese, F., 1967: Elementary statistical methods for foresters. US Department of Agriculture, Forest Service, Washington D. C., 1–87.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Upravljanje šumskim operacijama   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Zečić<br>doc. dr. sc. Dinko Vusić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 4 +14  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 71.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DST3  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, Engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Razvijanje kompetentnih znanja iz područja upravljanja šumskim operacijama, sposobnosti kritičkog promišljanja i vještine u samostalnom dizajniranju, provođenju i analizi radnih operacija i primjeni novih tehnologija.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Teorijske pretpostavke potrebne za upravljanje proizvodnim sustavima. Osnove teorije informacija. Kibernetika. Upravljanje proizvodnjom. Priprema proizvodnje kao dio upravljačkog sustava. Računalna potpora poslovima pripreme proizvodnje. Optimizacija proizvodnje. Osnove projektiranja tehnoloških sustava. Šumske operacije kao tehnološke aktivnosti usmjerene ka kontinuiranoj dobavi drva iz šume do mjesta prerade i prateće aktivnosti koji omogućavaju ovaj tijek. Upravljanje radovima pridobivanja drva u prostoru i vremenu. Zadaci i ciljevi upravljanja šumskim operacijama. Strateško, taktičko i operativno planiranje. Vrste upravljačkih struktura. Upravljanje troškovima pridobivanja drva. Praćenje proizvodnosti i utvrđivanje efikasnosti unutar organizacijske jedinice. Uloga informatičke i komunikacijske tehnologije u upravljanju šumskim operacijama. Podrške za donošenje odluka o optimalnom planiranju transporta drva. Utjecaj načina formiranja cijene na odabir metode transporta drva. Utjecaj vrste i kakvoće obloga drva na mogućnost promjene plana transporta. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1) sintetizirati i kritički raspraviti dosadašnje znanstvene spoznaje iz problematike upravljanja šumskim operacijama u obliku seminarskoga rada;<br>2) analizirati troškove pridobivanja drva;   |   |  |



|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | 3) ocijeniti učinkovitost sustava pridobivanja drva;<br>4) projektirati tehnološki sustav pridobivanja drva.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Sundberg, U., Silversides, C.R., 1988: Operational Efficiency in Forestry – Volume 1: Analysis. Kluwer Academic Publishers – Forest Sciences, Dodrechts/Boston/Lancaster, 1 – 219. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Silversides, C.R., Sundberg, U., 1989: Operational Efficiency in Forestry – Volume 2: Practice. Kluwer Academic Publishers – Forest Sciences, Dodrechts/Boston/Lancaster, 1 – 169. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Grladinović, T., 1999: Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja. Udžbenik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1 – 296.                      |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |                                     |  |
|---|---|---|--|-------------------------------------|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Kalkulacije troškova pridobivanja drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky<br>Doc. dr. sc. Andreja Đuka  |                                     |  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/</a> |                                     |  |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 24: 6 + 6+ 12  |                                     |  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 72.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |                                     |  |
| 1.5. Kod predmeta   | DST4  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |                                     |  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |                                     |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | 1) Studentima dati uvid u vrste kalkulacija i metode sastavljanja kalkulacija troškova, 2) Osposobiti studente da izrađuju kalkulacije troškova tipičnih sustava pridobivanja drva.   |   |  |                                     |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Pojmovno određivanje troškova. Teoretske osnove kalkuliranja. Vrste kalkulacija s obzirom na trenutak nastanka. Vrste kalkulacija s obzirom na poslovni događaj. Sastavnice kalkulacija troškova strojnoga rada u pridobivanju drva. Vremenske i količinske vrijednosti u kalkulacijama. Izvori podataka za kalkulacije. Utvrđivanje troškova pojedinačnih kalkulacijskih postavki (amortizacija, kamate za investicije, troškovi osiguranja i garažiranja, troškovi nadomjesnih djelova, gorivo i mazivo, popravci i održavanje, trošak radnika, režijski troškovi, dobitak). Posebnosti kalkulacija sječe i izrade, privlačenja i daljinskog transporta drva. Prekretnica troškova. |   |  |                                     |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1) Izvođenje kalkulacija troškova pridobivanja drva, 2) Korištenje naprednih postupaka za određivanje prekretnice troška, 3) Vrednovanje sastavnica kalkulacije troškova strojnog rada, 4) Vrednovanje troškova pojedinačnih kalkulacijskih postavki.   |   |  |                                     |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |  |                                     |  |
|   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit <input checked="" type="checkbox"/> |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | 1) Miyata, Edwin S. 1980. "Determining Fixed and Operating Costs of Logging Equipment." USDA Forest Service North Central Forest Experiment Station. General Technical Report NC-55. St. Paul, Minnesota. 16 p.<br><a href="http://ncrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nc055.pdf">http://ncrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nc055.pdf</a> |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 2) Klobučar, D., Poršinsky, T., Đuka, A., 2018: Determining Conditions for Replacing Forest Vehicles Using Cash Flow Analysis FORMEC 2018 – Improved Forest Mechanisation: mobilizing natural resources and preventing wildfires, 196-208.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 3) Brinker, R.W., Kinard, J., Rummer, B., Lanford, B., 2002: Machine Rates for Selected Harvesting Machines . Alabama Agricultural Experiment Station – Auburn University, 1–31.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | 1) FAO, 1992: Cost control in forest harvesting and road construction. Forestry paper 99, Rome, 106 p.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 2) Figurić, M., 2003: Menadžment troškova u drvnotehnološkim procesima – Izabrana područja za drvene tehnologe. Udžbenik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 249 p   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 3) Lan, Z., 2001: A cost model for forest machine operation in wood cutting and extraction. University of Helsinki, 1–15.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 4) Berk, J., 2010: Cost Reduction and Optimization for Manufacturing and Industrial Companies. John Wiley & Sons, Hoboken New Jersey, and Scrivener Publishing, Salem, Massachusetts, USA, 258 p.  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | 5) Mikkonen, E., Lan, Z., 1999: Cost and Production Modeling Tool for Wood Procurement Logistics. "Emerging harvesting issues in technology transition at the end of century" IUFRO Division 3, RGs: 3.04.00, 3.06.00 and 3.07.00, Opatija, 1-8.   |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Trgovina šumskih proizvoda   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Željko Zečić<br>doc. dr. sc. Dinko Vusić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zeljko-zecic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/dinko-vusic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 8 +8   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 73.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST6   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski, Engleski   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Ovladavanje specifičnim znanjima koja omogućavaju kompetentno planiranje, izvođenje, nadzor i samostalno odlučivanje u području složenih zadaća trgovine šumskim proizvodima te stjecanje osnove znanstvenoistraživačkih znanja iz predmetne problematike.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Predmet je strukturno podjeljen na dva dijela. U prvom dijelu se obrađuje područje trgovine svim drvnim proizvodima, a u drugom dijelu se obuhvaća područje trgovine svih nedrvnih proizvoda šume. Prvi dio obuhvaća pojavu, zadatke i podjelu trgovine, zatim opis i vrste te značajke i funkcije tržišta. Posebno će se obraditi područje razvoja cijena i utjecaja europskog i svjetskog tržišta na cijene drva te prognoze kretanja cijena. Zatim će se obraditi područje teorije formiranja cijena šumskih proizvoda te oblici formiranja cijena. Posebnim se potpodglavljem obuhvaća tehnika trgovanja šumskim drvnim proizvodima, gdje će se prikazati mjesta i sredstva koja se koriste u trgovini. Dalje će se obraditi oblici prodaje šumskih drvnih proizvoda s posebnim naglaskom na utjecajne tržišne čimbenike. S obzirom na stanje, količine, vrste i vrijednost drvnih proizvoda u Republici Hrvatskoj obraditi će se kretanje istih u okvirima susjednih europskih država. Zatim će se posebno obraditi oblici prodaje drvnih sortimenata (prodaja na panju, prodaja na pomoćnom stovarištu, javno nadmetanje). Na kraju će se obraditi |   |  |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | oblici i sastavnice ugovora o trgovini te ostali zakonski akti. Drugi dio ovoga predmeta će obuhvatiti područje trgovine i način prihodovanja svih nedrvenih proizvoda i koristi šume.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1) sintetizirati i kritički raspraviti dosadašnje znanstvene spoznaje u području trgovine šumskim proizvodima i izraditi pisana izvješća u obliku seminarskoga rada;<br>2) statistički obraditi podatke o međunarodnoj trgovini šumskim proizvodima;<br>3) analizirati trendove cijena šumskih proizvoda, planirati cijene prodaje šumskih proizvoda prema tržišnim prognozama i izraditi pisana izvješća u obliku seminarskoga rada;<br>4) ocijeniti učinkovitost pojedinih načina prodaje šumskih proizvoda. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | UNECE: Forest Products Annual Market Review (zadnje izdanje).  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sabadi, R., 1998: Osnove trgovačke tehnike, trgovačke politike i marketinga u šumarstvu i drvnoj industriji, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1-254.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Zečić, Ž., Vusić, D., 2020: Katalog drvnih šumskih proizvoda. Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, 1–182.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | + odabrani znanstveni članci (najviše 10 članaka)  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Pridobivanje drva i šumski okoliš   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky<br>Doc. dr. sc. Andreja Đuka  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-porsinsky/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 24: 8 + 8 + 8  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 74.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DST8  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | 1) Studentima dati uvid u protokol za djelotvorno privlačenje drva na okolišno prihvatljiv način, 2) Osposobiti studente da analiziraju izrađuju troškovne analize isplativosti primjene okolišno prihvatljivih tehnologija pridobivanja drva, 3) Osposobiti studente na iskaz mogućnosti poboljšanja ekoloških pokazatelja postojećih strojeva promjenom njihovih tehničkih značajki.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Djelovanje strojeva koji se rabe pri pridobivanju drva na šumske sastojine. Izvori zagađenja okoliša. Zakonske osnove i ograničenja, deklaracije. Temeljni principi prenošenja sila s kotača na tlo. Gaženje šumskog tla različitim strojevima. Kolotrag kotača. Nosivost i oštećenja koherentnih šumskih tala. Problem dodirnih tlakova vozila i tla. Mogućnosti smanjenja dodirnih tlakova vozila na šumsko tlo. Sabijanje i erozija tla, kao posljedica kretanja vozila i tereta pri vuči i izvoženju drva po šumskom bespuću. Metode izmjere zbijanja tla i njegova ocjena. Planiranje sekundarnih šumskih prometnica i usmjereno obaranje stabala kao organizacijske mjere smanjenja razine oštećenja. Metodika izmjere oštećenosti dubućih stabala. Tehnike fizičke zaštite stabala tijekom privlačenja drva po šumskom bespuću. Potrebne tehničke značajke strojeva za ekološki osjetljive radove tijekom pridobivanja drva kao što su prorede, radovi na nagnutim terenima i slabo nosivim tlima. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1) Izvođenje mjerenja oštećenja stabala, pomlatka i korijenskog sustava pri kretanju vozila, 2) Korištenje naprednih postupaka za određivanje i ocjenu zbijanja tla, 3) Vrednovanje tehnologija pridobivanja drva s obzirom na štete u sastojini i tlu te s   |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | obzirom na smanjenje emisije CO2, 4) Vrednovanje tehničkih značajki vozila za ekološki osjetljive radove tijekom pridobivanja drva.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | 1) Saarilahti, M., 2002: Soil interaction model. Project deliverable D2 (W.p.No. 1) of the Development of a protocol for Ecoefficient Wood Harvesting on Sensitive Sites (ECOWOOD). EU 5th Framework Project Contract No. QLK5-1999-00991, 87 p          |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2) Dykstra, D.P., Heinrich, R., 1996: FAO model code of harvesting practice. FAO, Rome, 1–85.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3) Đuka, A., Poršinsky, T., Pentek, T., Pandur, Z., Janeš, D., Papa, I., 2018: Soil Measurements in the Context of Planning Harvesting Operations and Variable Climatic Conditions. SEEFOR 9 (1): 1-11.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 4) Poršinsky, T., Matas, J., Horvat, D., Đuka, A., 2020: Pneumatici kotača šumskih vozila. Šumarski list 144 (9-10): 509-522.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | 1) Đuka, A., Poršinsky, T., Pentek, T., Pandur, Z., Vusić, D., Papa, I., 2018: Mobility Range of a Cable Skidder for Timber Extraction on Sloped Terrain. Forests, 9 (9): 1-11.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 2) Arnup, R.W., 1999: The extent, effect and management of forestry-related soil disturbance, with reference to implications for the Clay Belt: a literature review. Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science & Technology, TR-37, 1–30. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 3) Kellogg, L.D., 2000: Damage Characteristics in Young Douglas-fir Stands from Commercial Thinning with Four Timber Harvesting Systems. Western Journal of Applied Forestry 15(1): 27–33.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | 4) Han, H.-S., Kellogg, L.D., 2000: A Comparison of Sampling Methods and a Proposed Quick Survey for Measuring Residual Stand Damage from Commercial Thinning. Journal of Forest Engineering 11(1): 63–71.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Primarno i sekundarno otvaranje šuma   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Nevečerel<br>Doc. dr. sc. Kruno Lepoglavec   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | ŠUMSKA PROMETNA INFRASTRUKTURA   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hrvoje-nevecerel/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/hrvoje-nevecerel/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kruno-lepoglavec/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kruno-lepoglavec/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 7 + 7 + 10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 75.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST10  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Studenti doktorskog studija se osposobljavaju za uspješno povezivanje prostornih podataka o smještaju primarnih i sekundarnih šumskih prometnica sa adekvatnim bazama podataka. Također stječu sve potrebne kompetencije u odabiru aktualnih računalnih programa, metoda i tehnologija te pripadajućih alata koji im omogućuju jasnije i točnije određivanje neotvorenih područja gospodarskih i zaštitnih šuma i šumom obraslih površina.</p>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Kroz nastavni predmet Primarno i sekundarno otvaranje šuma se doktoranti upoznaju s temeljnim postavkama primarnog (šumske ceste) i sekundarnog (traktorski putovi, traktorske vlake i žične linije) otvaranja šuma. Definiraju se reljefna područja - nizinsko, prigorsko-brdsko, gorsko (planinsko) i krško, uz koja se povezuju različiti sustavi otvaranja šuma. Raščlanjuju se čimbenici koji imaju važan utjecaj na prostorni raspored primarne i sekundarne mreže šumskih prometnica te se studenti sa svakim od čimbenika pobliže upoznaju. Prikazuje se i objašnjava uporaba suvremenih tehnologija temeljenih na GIS-u, GNSS-u, intenzivnoj primjeni osobnih računala, digitalnim modelima reljefa, 3D prikazima terena, satelitskim snimkama te snimkama bespilotnih letjelica. Govori se o računalnim modelima otvaranja šuma i kompjutorskim simulacijama pojedinih rješenja uz naglasak na mogućnost usporedbene različitih inačica. Prenose se znanja o jednostavnim i složenim dominantnim čimbenicima koji imaju presudnu ulogu u fazi planiranja šumske prometne infrastrukture. U praktičnom radu studenti samostalno rješavaju probleme otvaranja šuma u različitim sastojinskim i stanišnim uvjetima, uz primjenu suvremenih tehnika, tehnologija i metoda rada.</p> |   |  |



|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepoznati i objasniti vrste i značaj šumskih prometnica pojedinog reljefnog područja</li> <li>2. Opisati značajke pojedinih reljefnih područja i objasniti njihov utjecaj na primarnu odnosno sekundarnu mrežu šumskih prometnica</li> <li>3. Vrednovati ulazne podatke potrebne za pravilnu raščlambu šumske prometne infrastrukture i definirati dominantne čimbenike</li> <li>4. Objasniti alate potrebne za izradu digitalne mreže šumskih prometnica različitih reljefnih područja</li> <li>5. Ustanoviti održivost pojedinih modela za različita reljefna područja s obzirom na njihove posebnosti</li> <li>6. Biti u mogućnosti, na temelju pročitanih znanstvenih članaka, kritički raspravljati o predmetnoj tematici sa studentima i nastavnicima</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Dietz, P., H. Löffler, & W. Knigge, 1984: Walderschließung, Eine Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, p. 1-196  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Girvetz, E., F. Shilling, 2003: Decision Support for Road System Analysis and Modification on the Tahoe National Forest, Environmental Management, Volume 32, Issue 2, Sep. 2003, p. 218 - 233  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Košir, B., Krč, J. 2000: Where to Place and Built Forest Roads - Experience From the Model. Journal of Forest Engineering 11(1): p. 7-19  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Hodić, I., Jurušić, Z. 2011: Analiza primarne otvorenosti šuma kojima gospodare HŠd.o.o. Zagreb kao podloga za kreiranje buduće politike izgradnje šumskih cesta, Šumarski list, Vol.135 No. 9-10, str. 487-499   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Anderson, A.E., J. Nelson, 2004: Projecting vector-based road networks with a shortest path algorithm. Canadian Journal of Forest Research, 1 July 2004, vol. 34, no. 7, p. 1444-1457   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Pentek, T., Pičman, D., Nevečerel, H. 2004: Environmental - ecological component of forest road planning and designing International scientific conference: Forest constructions and ameliorations in relation to the natural environment, Technical University in Zvolen, Slovakia. 16th - 17th September 2004. Proceeding CD/DVD MEDIJ. p. 94-102</p> |
|  | <p>Pentek, T., Nevečerel, H., Dasović, K., Poršinsky, T., Šušnjar, M., Potočnik, I. 2010: Analiza sekundarne otvorenosti šuma gorskog područja kao podloga za odabir duljine uža vitla. Šumarski list 134(5-6): str. 241-248</p>   |
|  | <p>Rogers, L. 2005: Automating contour-based route projection for preliminary forest road designs using GIS. Master Thesis. University of Washington, p. 1-87</p>  |
|  | <p>Stuckelberger, J., A., 2007: A weighted-graph optimization approach for automatic location of forest road networks. PhD. Dissertation, Vdf Hochschulverlag AG an der ETH, Zürich</p>  |
|  | <p>Tarolli, P., Calligaro, S., Cazorzi, F., Dalla Fontana, G. 2013: Recognition of surface flow processes influenced by roads and trails in mountain areas using high-resolution topography. European Journal of Remote Sensing, 46: p. 176-197</p>  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Tehnike i tehnologije izgradnje šumskih prometnica  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Tibor Pentek  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tibor-pentek/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 6 + 10  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 76.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST12   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>Doktorandi se putem predavanja i prezentacija upoznaju s najnovijim znanstvenim i stručnim saznanjima o tehnikama i tehnologijama izgradnje šumskih prometnica (šumskih cesta različitih kategorija i traktorskih putova) u nizinskom području i na nagnutim terenima te tehnikama i tehnologijama održavanja šumskih cesta. Studenti se osposobljuju za izbor mogućih i pogodnih tehnologija izgradnje šumskih prometnica te održavanja šumskih cesta (temeljem 5 E kriterija) u različitim reljefnim područjima. Kroz praktičan se rad rješavaju konkretni, u operativnom šumarstvu prisutni, problemi kao što su: uvođenje izvoditelja radova u posao, izradba različitih zapisnika, nadzor i provedba kontrole radova izgradnje i održavanja, praćenje građevinske knjige i građevinskog dnevnika, primopredaja izgrađene šumske prometnice i dr. Studenti izrađuju elaborat održavanja šumskih cesta</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Putem nastavnog predmeta Tehnike i tehnologije izgradnje šumskih prometnica studentima se doktorskog studija prenose znanja o postupcima izvedbe šumskih prometnica u nizinskim i na nagnutim terenima. Govori se o tehnološkom slijedu postupka gradnje i održavanja šumskih cesta te gradnje i popravaka traktorskih putova kao i o primjenjivim tehničkim sredstvima (građevinskim strojevima) pri realizaciji istih. Strojevi se detaljno raščlanjuju u osnovne grupe i podgrupe uz opis. Određuje se teorijska i praktična učinkovitost pojedinog stroja. Raspravlja se o organizaciji radilišta šumskih prometnica. Prikazuje se problematika izgradnje šumskih objekata niskogradnje na nenosivim i slabo nosivim tlima uz presjek metoda poboljšanja matičnog tla različitim metodama stabilizacije. Ukazuje se na prednosti i nedostatke pojedine metode stabilizacije uz poseban osvrt na ekološku sastavnicu. Predmet predavanja jesu i različite tehnologije gradnje šumskih prometnica na</p> |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | nagnutim terenima s izraženom izloženošću erozivnim procesima. Razmatraju se različiti tipovi kolnika kao i dimenzioniranje kolničkih konstrukcija. Studentima se prenose znanja o zakonskim podlogama potrebnim za početak gradnje te potrebitoj tehničkoj dokumentaciji. Također se studenti upoznaju s načinom uvođenja izvoditelja radova u posao, izradbom različitih zapisnika, nadzorom i provedbom kontrole radova, praćenjem građevinskog dnevnika te postupkom primopredaje izgrađene šumske prometnice   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorizirati moguće i preporučiti pogodnu, odnosno optimalnu tehnologiju gradnje/rekonstrukcije i održavanja/popravka šumskih prometnica,</li> <li>2. Ocijeniti i odabrati najpogodniju vrstu i tip građevinskog stroja pri različitim radovima izgradnje/rekonstrukcije i održavanja/popravka šumskih prometnica,</li> <li>3. Predvidjeti i objasniti moguće probleme pri izgradnji/rekonstrukciji šumskih prometnica u nizinskom odnosno prigrorsko-brdskom i gorskom (nagnuti tereni) području i predložiti mjere za njihovo izbjegavanje/minimiziranje</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | <b>Elaborat</b>                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | FAO, 1989: Watershed management field manual: road design and construction in sensitive watersheds. FAO Conservation Guide 13/5. FAO, Rome, Italy, p. 1-196.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Slunjski, E. 1995: Strojevi u građevinarstvu, Hrvatsko društvo građevinskih inženjera, Zagreb, s. 1-250. Winkler, N. 1998: Environmentally Sound Road Construction in Mountainous Terrain, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p. 1-54.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Winkler, N. 1998: Environmentally Sound Road Construction in Mountainous Terrain, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p. 1-54.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Winkler, N. 1999: Environmentally sound forest infrastructure development and harvesting in Bhutan. Forest Harvesting Case-Study 12. FAO, Rome., p. 1-67.   |
|                          | Ryan, T. et al., 2004: Forest Road Manual, Guidelines for the design, construction and management of forest roads, COFORD, Dublin, p. 1-156, odabrana poglavlja. Pičman, D., Pentek, T. 1996: Stabilizacija šumskih transportnih sustava vapnom, Mehanizacija šumarstva 21 (2), Zagreb, Hrvatska, s. 83-85. |
| 4.2. Dopunska literatura | Pičman, D., Pentek, T. 1996: Stabilizacija šumskih transportnih sustava vapnom, Mehanizacija šumarstva 21 (2), Zagreb, Hrvatska, s. 83-85.  |
|                          | Pičman, D., Pentek, T. 1997: Različite mogućnosti primjene geosintetika kao metode stabilizacije tla pri gradnji šumskih cesta, Šumarski list vol. 121 (7-8), Zagreb, Hrvatska, s., 383-389.  |
|                          | Lacrombe, G., 1999: Forest Roding Manual, Liro Forestry Solutions, New Zeland, p. 1-404, odabrana poglavlja.  |
|                          | Cornell, J., Mills, K. 2000: Forest Road Management Guidebook, Oregon Department of Forestry, p. 1-32.  |
|                          | Fannin, R.J. 2000: Basic geosynthetics: a guide to best practices. BiTech Publishers, Richmond, B.C., Canada, p. 1-86.  |
|                          | British Columbia Ministry of Forests. 2001: Forest Practices Code, Forest Road Engineering Guidebook, 2nd edition. Government of British Columbia, Victoria, p. 1-208.  |
|                          | Anon., 2002: Forest Road Engineering Guidebook, B.C. Ministry of Forests, p. 1-208, odabrana poglavlja.   |
|                          | Anon., 2011: Colorado Forest Road Field Handbook, Colorado State Forest Service, p. 1-142, odabrana poglavlja.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | PROMINENTNE ZNAČAJKE DRVA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Tomislav Sinković, doc.dr.sc. Tomislav Sedlar  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 24 + 8 + 8   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 77.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta   | DST 13   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | HRVATSKI ENGLESKI  |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Istraživanje anizotropnosti svojstava drva u svezi uzgojnih mjera provedenih na sastojinama.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Anizotropnost svojstava drva kao neizbježni čimbenik značajki drva i proizvoda iz drva. Anizotropnost elemenata građe drva, makroskopskih karakteristika, presjeka i smjerova, tekstura, te svih ostalih fizikalnih značajki drva određuju mogućnost primjene i upotrebe drva i drvnih materijala. Voda u živom stablu. Raspored vode u stablu. Kretanje vode u stablu. Načini određivanja i izražavanje sadržaja vode u drvu. Higroskopnost drva. Utjecaj i značaj vode u drvu nakon rušenja. Utjecaj vode u drvu kod transporta. Utjecaj vode u drvu kod prodaje. Anizotropnost mehaničkih značajki drva posebno se iskazuje kod materijala korištenog u građevinarstvu i konstrukcijama iz drva. Anizotropnost mehaničkih značajki drva kod elastičnosti, tvrdoće, čvrstoća i otpornosti protiv habanja. Odnosi mehaničkih značajki drva obzirom na smjer opterećenja te mogućnosti primjene pojedinih vrsta drva obzirom na iskazane značajke upućuju na način primjene drva i drvnih materijala u građevnim i konstruktivnim elementima. Nepravilnost drva s botaničko-fiziološkog stanovišta i s tehničko-trgovačkog stanovišta. Podjele odnosno klasifikacije nepravilnosti drva. Značaj i važnost nepravilnosti drva pri procjeni, izradi, prodaji, cijeni, vrijednosti, upotrebi i izgledu drva. Utjecaj nepravilnost drva na tehničku vrijednost drva. |   |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. Stjecanje znanja za znanstveni pristup problematici fizikalnih i mehaničkih značajki drva kao materijala s neizbježnom karakteristikom anizotropnosti.  |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>2. Kroz proučavanje anizotropnosti fizikalnih i mehaničkih značajki te usporedbe značajki obzirom na tri osnovna smjera stječu se spoznaje o mogućnostima primjene i upotrebe drva i materijala na bazi drva.</p> <p>3. Proučavanje rasporeda i kretanja i promjene sadržaja vode u drvetu . Problematika promjena sadržaja vode u drvu nakon rušenja, izvlačenja, transporta i pri prodaji drva. Značaj sadržaja vode u drvu pri sječi, izradi, izvlačenju, transportu i prodaji drva.</p> <p>4. Sveobuhvatni znanstveni pristup problematici nepravilnosti drva, njihovom definiranju i klasifikaciji.</p> <p>5. Proučavanje mehanizama nastajanja nepravilnosti drva. Istraživanje utjecaja nepravilnosti na svojstva drva, upotrebu drva, vrijednost i izgled.</p> <p>6. Mogućnosti primjene nepravilnosti drva kao posebnih i znakovitih upotrebnih i estetskih elemenata kod određenih proizvoda iz drva.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja   | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Kollmann F. R., Cote, W. A. Jr. 1968:Principles of Wood Science and Technology I solid Wood, New York, str. 1-592.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Giordano, G.1971: Tecnologia del legno, Volume I, Torino, str. 1-924.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Skaar, C. 1972:Water in Wood, Syracuse University Press, Syracuse, New York, str. 1-218  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Horvat, I.1976: Tehnologija drva I, skripta, Zagreb, str. 1-280.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tsoumis, G.1991: Science and Technology of Wood, New York,str. 1-233.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| Foest Products Laboratory. 1999: Wood Handbook - Wood as an Engineering Material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI. |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Horvat, I.;Bađun, S.; Govorčin, S. (1984): Fizička i mehanička svojstva bagremovine (Robinia pseudoacacia L.), Bilten ZIDI, 12 (5) 44-54.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | Govorčin, S.(1986): Neka fizičko-mehanička svojstva bukovine, Zbornik radova "Kolokvij o bukvi", Velika-Slavonska Požega, 109-115.  |
|  | Govorčin,S.; Sinković,T.; Trajković,J.(2003): Some physical and mechanical properties of beech wood grown in Croatia Wood research, vol. 48 (3); 39 - 52, Slovak Forest Products Research Institute, Bratislava 2003.                                 |
|  | Despot,R.; Trajković,J.; Sinković, T. (1999): The influence of type and colour of coat on durability of exterior fir wood joinery. "Surface properties and durability of exterior building components", str. paper 8, Zagreb.                         |
|  | Govorčin, S., Sinković, T., Despot, R., Trajković, J., Šefc, B. (2001): Old-new types of wood in furniture production. International conference "WOOD-FUTURE MATERIAL IN FURNITURE DESIGN" str.89-96, Zagreb.   |
|  | Govorčin,S.; Sinković,T. (2000): Influence of double sapwood on the quality of Slavonian oak. "IUFRO Working groups: Improvement of wood quality and genetic diversity of oak" Glasnik za šumske pokuse, 37 (189-199).                                |
|  | Bađun, S.; Govorčin, S.;Babić, J.,(1987): Električna svojstva i mjerenje sadržaja vode u drvu, Drvna industrija 38 (5/6) 111-116.   |
|  | Govorčin,S.; Sinković,T.; Trajković,J. (1998): Distribution of properties in use for oak, beech and fir-wood in radial direction. Raspored svojstava u radialnom smjer pri upotrebi hrastovine, bukovine i jelovine. Drvna industrija, 49 (4)199-204. |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Tehnike mjerenja na šumskim strojevima  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Marijan Šušnjar<br>Doc. dr. sc. Zdravko Pandur   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/marijan-susnjar/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zdravko-pandur/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/zdravko-pandur/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6+8+10   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 78.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST17   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski / engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj je predmeta upoznavanje polaznika doktorskoga studija s osnovama i postupcima mjerenja mehaničkih veličina šumskih strojeva električnim putem, prikupljanja i obrade podataka iz sustava stojeva, načinima daljinskog prijenosa mjernih podataka te nadasve interpretacija rezultata mjerenja u cilju donošenja odluka o optimalnoj uporabi šumskih strojeva sa preporukama daljnjeg razvoja.  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Temeljni pojmovi mjerne tehnike, mjeriteljske informacije i mjerni postupci. Algoritam i sastavnice mjernog postupka. Česte mjerne veličine šumskih strojeva. Sustavi za umjeravanje. Mjerna nesigurnost. Mjerne pogreške. Netočnost. Nepreciznost. Nepouzdanost i nesigurnost. Tehnička legislativa. Mjeriteljska piramida. Zakonsko mjeriteljstvo. Znanstveno mjeriteljstvo. Proizvodno mjeriteljstvo. Definiranje mjerilišta i ispitivališta, umjeravališta. Pojmovi o mjerilu, mjernom lancu i mjernom uređaju. Mjerenje oblika i dimenzija. Mjerenje duljina. Etaloni duljine. Toplinska mjerenja. Mjerenje temperature. Osnovni pojmovi. Termometri. Mjerenje tlaka. Mjerenje sila, naprezanja i deformacija. Mjerenje sile utezima, dinamometrima, tenzometrima. Fotoelasticimetrija. Specijalne metode mjerenja sila, naprezanja i deformacija na šumskim strojevima. Mjerenje dinamičkih veličina. Električna mjerenja neelektričnih veličina. Mjerni lanac. Dinamička mjerenja. Dinamička svojstva mjerne veličine i mjernog uređaja. Mjerni pretvornici za mjerenje dinamičkih veličina. Mjerenje momenata, brzine, snage, |   |  |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | frekvencije vrtnje. Ograničenja i smetnje. Prijenos signala, prihvati i obrada. Metode mjerenja potrošnje goriva. Osnove mjerenja ergonomske značajke. Mjerenje mehaničkih veličina na šumskim strojevima. Mjerna brzoga određivanja nekih fizikalnih svojstava tla. |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati mjeriteljski problem</li> <li>2. Postaviti prikladan mjerni sustav</li> <li>3. Provesti mjerenja fizikalnih veličina</li> <li>4. Analizirati, obraditi i prikazati mjerni rezultat</li> </ol>                  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Schicker, R., Wegener, G., 2002: Measuring Torque Correctly. Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Germany, 1-263.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Marenče, J., 2005: Spreminjanje tehničkih parametara traktorja pri vlačanju lesa - kriterij pri izbiri delovnega sredstva. Doktorska disertacija. Biotehniška fakulteta Univerze u Ljubljani; Slovenija, 1-271.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Wong, J.Y., Theory of ground vehicles. Fourth edition, John Wiley and sons, Inc. 2008, poglavje: Performance characteristics of off-road vehicles, s. 319-362.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Šušnjar, M., 2005: Istraživanje međusobne ovisnosti značajki tla traktorske vlake i vučne značajke skidera, disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1 – 146.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Marenče, J., Šušnjar, M., 2019: Granične sile i mase tovara pri privitlavanju drva. Šumarski list 143 (11/12), 515-521.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | HRN ISO norme koje definiraju postupke mjerenja  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Suvinen, A., Saarilahti, M., 2006: Measuring the Mobility Parameters of Forwarders using GPS and CAN Bus Techniques. Journal of Terramechanics 43(2), 237-252.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Ringdahl, O., Hellstrom, T., Wasterlund, I., Lindross, O., 2012: Estimating wheel slip for a forest machine using RTK-DGPS. Journal of Terramechanics, 49, 271-279.</p>  |
|  | <p>Lumsden, K., 2004: Truck Masses and Dimensions – Impact on transport efficiency. Masses and Dimensions SAG report. Department of Logistics and Transportation, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden.</p>  |
|  | <p>Ağbulut, Ü., Sarıdemir, S., Albayrak, S. Experimental investigation of combustion, performance and emission characteristics of a diesel engine fueled with diesel–biodiesel–alcohol blends. J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. 41, 389, 2019.</p>  |
|  | <p>Gužvinac, H. Zorić, M., Šušnjar, M., Horvat, D. Pandur, Z., 2012: <a href="#">Utjecaj načina sidrenja na vrijednosti horizontalne sastavnice vučne sile i faktor priranja prilikom privlačenja drva skiderom i adaptiranim poljoprivrednim traktorom</a>. Nova mehanizacija šumarstva. 33 (2012) ; 23-33.</p>    |
|  | <p>Tomašić, Ž., Šušnjar, M., Horvat, D., Pandur, Z., 2009: Forces affecting timber skidding. Croatian journal of forest engineering, 30 (2): 127-139.</p>   |
|  | <p>Šušnjar M., Horvat, D., Pandur, Z., Zorić, M., 2011: Određivanje osovinskih opterećenja kamionskoga i tegljačkoga skupa za prijevoz drva (<b>Axle Load Determination of Truck with Trailer and Truck with Semitrailer for Wood Transportation</b>). Croatian journal of forest engineering, 32 (1): 379-388.</p> |
|  | <p>Pandur, Z., Šušnjar, M., Horvat, D., Zorić, M., Matajčić, M., <a href="#">Ispitivanje tehničkih značajki nove šumske poluprikolice »Lika«</a>. Nova mehanizacija šumarstva. 36 (2015) ; 19-32.</p>   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | POSLOVNA ETIKA   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Mario Šporčić<br>Doc. dr. sc. Matija Landekić  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-sporcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mario-sporcic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/matija-landekic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/matija-landekic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12 + 0 + 12  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 79.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DST16  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   |
| <b>2. OPIS PREDMETA</b>                |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) upoznati ulogu, načela i značenje etike kao važnog čimbenika suvremenog poslovanja, 2) shvatiti i usvojiti etičke principe i odnose u poslovanju i upravljanju, 3) ovladati potrebnim znanjima i vještinama za uvođenje i povećanje etičnosti poslovanja.   |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | Sadržaj predmeta obuhvaća načela i značenje etike u poslovanju: pitanje morala u gospodarstvu, društvene odgovornosti, razvoj etičke ideologije, suvremene etičke poslovne teorije, osobnu etiku, klasifikaciju etičkih normi i načela, primjenu etike u poslovnom odlučivanju i dr. Obrađuju se etički sudovi i etičko ponašanje, čimbenici koji utječu na razvitak osobne etike, načela moći etike za pojedinca i za organizaciju, poslovni bonton i norme, neformalna pravila etičkog ponašanja, dionici poslovne etike, ljudska prava u kontekstu poslovanja, poduzetništva i gospodarstva. Zasebne tematske cjeline predstavljaju: etički problemi u poslovanju, izvori i analiza etičkih problema; smjernice za donošenje poslovnih odluka; etika u različitim poslovnim situacijama, etika u komuniciranju, etika sastanaka, poslovnih susreta, predstavljanja; institucionaliziranje etike - kodeksi, zakoni, povjerenstva; politika i poslovna kultura tvrtke; organizacijska kultura i poslovna etika; izrada etičkog programa, etički standardi, oblici podučavanja i podizanja etičkih standarda, kontrola provede; prepoznavanje neetičnog ponašanja u poslovanju. Posebno se obrađuju utjecaj etike na poslovanje poduzeća, čimbenici za uspješnu provedbu etike u poslovanju, etičko okruženje, društveno-ekonomski i pravni okvir, međunarodna poslovna etika te etički principi u različitim kulturama. |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati etičke probleme.</li> <li>2. Protumačiti značenje i utjecaj etike na poslovanje poduzeća.</li> <li>3. Procijeniti razinu društveno odgovornog poslovanja i etičke izvedbe poduzeća.</li> <li>4. Utjecati na pozitivne etičke stavove i etično ponašanje u poduzeću.</li> <li>5. Uvoditi etičke standarde i instrumente institucionaliziranja etike u poslovanju.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Vig, S., 2019: Poslovna etika. Codupo, Zagreb   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Bebek, B., Kolumbić, A., 2005: Poslovna etika. Sinergija nakladništvo, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kangrga, M., 2004: Etika – osnovni problem i pravci. Golden marketing – Tehnička knjiga.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Singer, P., 2003: Praktična etika. KruZak, Zagreb   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Žitinski, M., 2006: Poslovna etika. Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Ferrell, O. C., Fraedrich, J., 2002: Ethical Decision Making and Cases, Houghton Mifflin, New York.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Šporčić, M., Landekić, M., Vondra, V., Anić, Z., 2010: Informacija o organizacijskoj kulturi u hrvatskom šumarstvu. Nova mehanizacija šumarstva, vol. 31: 15-26.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čehok, I., Koprek, I., 1996: Etika - priručnik jedne discipline, Školska knjiga, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Klose, A., 1996: Poduzetnička etika. Školska knjiga, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Primorac, I., 2006: Etika na djelu. KruZak, Zagreb.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Čović, A., 2004: Etika i bioetika. Pergamena, Zagreb.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pharo, P., 2005: Sociologija morala. Masmedia, Zagreb.<br>Singer, P., 2005: Jedan svijet: Etika globalizacije. Ibis-grafika, Zagreb.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
|---|--|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | Kvantitativne metode u istraživanjima  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Doc. dr. sc. Azra Tafro   |                                     |                                  |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)  | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/azra-tafro/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/azra-tafro/</a> |                                     |                                  |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+10+10  |                                     |                                  |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 80.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                                     |                                  |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 301  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski  | <input checked="" type="checkbox"/> | engleski                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | 1. Studentima dati uvod i pregled glavnih kvantitativnih metoda u znanstvenim istraživanjima u njihovom području.<br>2. Osposobiti studente za samostalno provođenje potrebnih izračuna uz služenje prikladnim softverom.<br>3. Osposobiti studente za interpretaciju i komuniciranje dobivenih rezultata.   |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta   | Odabrana poglavlja operacijskih istraživanja: Linearno i nelinearno programiranje, problemi optimizacije. Uvod u teoriju odlučivanja: Stabla odlučivanja, Višekriterijsko odlučivanje. Odabrana poglavlja statistike: Parametarski i neparametarski testovi, Analiza varijance, Bayesovska analiza, Multivarijatna analiza. Osnove obrade signala: Fourierova analiza, Digitalna i statistička obrada signala. |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1. Vladati terminologijom i usvojiti osnovne teorijske koncepte.<br>2. Svladati znanstvene radove iz svog područja istraživanja i razumijeti matematičke koncepte u njima.<br>3. Rukovati odgovarajućim softverom i provesti kvantitativnu analizu rezultata istraživanja.<br>4. Interpretirati matematičke rezultate i iskomunicirati ih u razgovoru s kolegama i u znanstvenom radu.                         |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |   |   |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/>            |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>                                | Referat   | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>                                | Seminarski rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|                            |   |                          |               |                          |                                  |                          |
|----------------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                            | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|                            | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> |   |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura    | Kalpić, D., Mornar, V.: Operacijska istraživanja, DRIP, Zagreb, 1996.   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Randall, R.B.: Frequency Analysis, Bruel&Kjaer, 1977.   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Daly, F. et al: Elements of statistics, Addison - Wesley Publishing Company (1995)                                |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura   | Odabrani znanstveni članci iz područja istraživanja   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Software za obradu podataka (MATLAB, Python, R)   |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Peck, Roxy, Chris Olsen, and Jay L. Devore. Introduction to statistics and data analysis. Cengage Learning, 2015. |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Orfanidis, Sophocles J. Introduction to signal processing. Pearson Education, Inc, 2016.                          |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Cortez, Paulo. Modern optimization with R. New York: Springer, 2014.  |                          |               |                          |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Instrumentalne analize kemijskog sastava drva   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Alan Antonović   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/alan-antonovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/alan-antonovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 20 + 0   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 81.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT302  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.4. Ciljevi predmeta                  | Stjecanje znanja o različitim modernim kemijskim instrumentalnim metodama koje se danas koriste za istraživanje i karakterizaciju drvne biomase kao i ostale vrste lignocelulozne biomase. Identificirati i objasniti različite izvore lignocelulozne biomase. Pripremiti uzorke lignocelulozne biomase kao predradnju za ispitivanje na različitim instrumentima. Opisati i objasniti rad na različitim instrumentima za kemijsku analizu. Objasniti kemijske reakcije koje se odvijaju tijekom kemijske analize na različitim instrumentima. Na temelju dobivenih rezultata na različitim instrumentima za kemijsku analizu izvršiti kemijsku karakterizaciju lignocelulozne biomase. Naučiti klasificirati, razlikovati, definirati i primjeniti rezultate kemijskih svojstava lignocelulozne biomase u istraživanjima i daljnjoj primjeni.  |   |   |
| 2.5. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Određivanje kvantitativnog i kvalitativnog kemijskog sastava drva. Usporedba između kemijskih klasičnih analitičkih i instrumentalnih metoda u analizama drva. Uvod u moderne kemijske instrumentalne analize drva. Priprema uzoraka drva za kemijske instrumentalne analize. Elementarna analiza. Potenciometrijske metode. Voltometrijske i kolorimetrijske metode. Molekularna spektroskopija - ultraljubičasta i vidljiva spektroskopija, fluorescentna i fosforiscentna spektroskopija, raman spektrometrija. Analitičke metode x-zrakama - atomska fluorescencija, . Atomska absorpcijska i emisijska spektrometrija - optički instrumenti, optička atomska spektrometrija, atomska absorpcijska spektrometrija, elektrotermička atomska absorpcijska spektrometrija, atomska emisijska spektrometrija induktivno spregnutom plazmom, spektrometrija x-zrakama. Organske analitičke metode - infracrvena spektroskopija, masena spektrometrija, nuklearno-magnetska rezonantna spektroskopija. Elektromagnetske metode - polarografija. Kromatografske separacijske metode - plinska kromatografija, visokotlačna tekućinska kromatografija, tekućinska kromatografija, ionska kromatografija, tankoslojna kromatografija,</p> |   |   |



|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | superkritično fluidna kromatografija. Radiokemijske metode - aktivacijska analiza, određivanje starosti uzoraka drva. Evoluirane plinske analize kao hiphenatička tehnologija - karakterizacija uzoraka drva spregom termogravimetrijskog analizatora, infracrvenog spektrometra, plinske kromatografije i masenog spektrometra. Identifikacija dobivenih kemijskih spojeva na različitim instrumentima. Karakterizacija dobivenih rezultata i daljnja primjena.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.6. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati i objasniti različite izvore lignocelulozne biomase za instrumentalne analize,</li> <li>2. objasniti način i načelo rada kemijskih instrumenata,</li> <li>3. pripremiti uzorke i opisati kemijske reakcije koje se odvijaju tijekom kemijske analize na instrumentu,</li> <li>4. identificirati dobivene kemijske spojeve na kemijskim instrumentima,</li> <li>5. napraviti karakterizaciju dobivenih kemijskih spojeva,</li> <li>6. usporediti dobivene rezultate s prijašnjim istraživanjima i analizama,</li> <li>7. primjeniti dobivene rezultate u daljnoj primjeni.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | F. Rouessac; A. Rouessac (2013): Chemical analysis: Modern instrumentation methods and techniques. John Wiley & Sons,   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | A. Antonović (2018): Kemija drva (interna skripta). Šumarski fakultet, Zagreb   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | S. Vaz Jr. (2016): Analytical techniques and methods for biomass. Springer, Switzerland,  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | B.K. Sharma (2000): Instrumental methods of chemical analysis (Analytical chemistry). GOEL Publishing house,  |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Istraživanje adhezije i adheziva pri lijepljenju drva   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Goran Mihulja  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/goran-mihulja/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/goran-mihulja/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+20+0   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 82.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 303   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) studentima dati uvod i pregled osnovnih teoretskih postavki adhezije, najvažnijih čimbenika adhezije.</p> <p>2) prikazati studentima širinu čimbenika koji utječu na formiranje adhezivnog kontakta i njihove primjene u analizama znanstveno istraživančkih rezultata,</p> <p>3) osposobiti studente za provedbu osnovnih analiza vlastitih rezultata istraživanja kao i rezultata drugih istraživača na području lijepljenja drva,</p> <p>4) osposobiti studente za samostalno promišljanje o upotrebi adheziva i adhezije te njihove prilagodbe s ciljem ostvarivanja optimalnih adhezivnih spojeva pri lijepljenju drva.</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Teorija adhezije. Kontaktni kut, kvašenje i adhezija na drvu. Uvjeti kvašenja. Svojstva adherenda i adheziva važna za adhezivni kontakt: hrapavost površine drva, razlijevanje i penetracija adheziva, kapilarnost, površinska napetost i površinska energija. Mjerenje adhezije. Modifikacija drva i/ili ljepila u cilju poboljšanja adhezije. Interakcija drva i ljepila, tvorba adhezijsko-kohezijskih veza. Teoretska i realna kohezijska i adhezijska čvrstoća. Formiranje adhezijskog kontakta. Vrste adheziva i njihova svojstva. Primjena adheziva za određeni proces lijepljenja. Istraživanje optimalnih parametara lijepljenja. Istraživanje fizikalno-kemijskih karakteristika adheziva i njihov utjecaj na čvrstoću spoja. Istraživanje karakteristika površine drva i njihovog utjecaja na čvrstoću i trajnost spoja. Istraživanje testova i metoda za mjerenje čvrstoće lijepljenog spoja. Istraživanje procesa lijepljenja drva.</p> |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kreirati i kritički vrednovati nove znanstvene činjenice i spoznaje u području istraživanja adhezije i adheziva pri lijepljenju drva</li> <li>2. analizirati, interpretirati, kritičko promišljati nove istraživačke probleme u području adhezije i adheziva pri lijepljenju drva</li> <li>3. samostalno znanstveno istraživati na način pomicanja granica postojećeg znanja u području adhezije i adheziva pri lijepljenju drva te doprinositi stvaranju novih spoznaja</li> <li>4. vrednovati i unapređivati procese adhezije i adhezive pri lijepljenju drva</li> <li>5. izražavati se kroz znanstvene radove pisane prema znanstvenim i profesionalnim standardima</li> <li>6. razvijati nove ideje ili procese, te odgovornost za uspješnost provođenja istraživanja, društvenu korisnost rezultata, te svjesnost o njihovim mogućim negativnim posljedicama</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Bandel, A. 2009: Gluing Wood. Industrial press, Inc.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Lučić, S., Kovačević, V., Packham D. E., Bogner, A., Geržina, A.: 2000: Stearate-modified calcium carbonate fillers and their  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Mezger, T.G. 2014: Applied Rheology. Anton Paar GmbH, Austria.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pizzi, A.: Advanced Wood Adhesives Technology, N.Y. 1994.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Pizzi, A., Mittal, K. L. 2003: Handbook of Adhesive Technology, Second edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc.,<br>Razni autori 2008: Core document of COST Action E34, Bonding of Timber, edited by: Dunky, M., Källander, B., Properzi, M.,   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Bogner, A. 1993a: Kvašenje drva i adhezija. Drvna ind. 44(4):139-143.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Derbyshire, H.; Miller, E.R.; Turkulin, H. (1996): Investigations into the photodegradation of wood using microtensile testing.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|  |  |
|--|--|
|  | Minford, J.D. 1991:Treatise on Adhesion and Adhesives. N.Y.  |
|  | Razni autori: Bonding of Modified Wood, Proceedings of the 5th COST E34 International Workshop, edited by Šernek, M.,      |
|  | Rabiej, R.; Behm, H. D. 1992: The effect of clamping pressure and ortotropic wood structure on strength of glued bonds.    |
|  | Razni autori: International contributions to Wood Adhesives Research, Forest Products Society annual meeting Proceedings   |
|  | Stehr, M.; Östlund, S. 2000: An Investigation of the Crack Tendency on Wood Surfaces After Different Machining Operations. |
|  | Zeppenfeld, G., Grunwald, D.: Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie. DRW-Verlag, 2005.                                |
|  |  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |                                     |                                  |                                     |
|---|---|---|--|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1. Naziv predmeta   | METODE OPTIMIZACIJE USLOJENOG DRVA  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof.dr.sc. Mladen Brezović  |                                     |                                  |                                     |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)  | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/mladen-brezovic/ |                                     |                                  |                                     |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 25+15  |                                     |                                  |                                     |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 83.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |                                     |                                  |                                     |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 304   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski   | <input checked="" type="checkbox"/> | engleski                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |                                     |                                  |                                     |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Usvajanje teorijskih i aplikativnih znanja koja će omogućiti samostalno znanstveno djelovanje u području istraživanja te primjenu materijala i programskih alata za razvoj optimiziranog uslojenog drva   |   |  |                                     |                                  |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta   | Analiza pojedinih teorijskih modela za predviđanje svojstava uslojenog drva. Odnosi naprezanja i deformacija te njihova prostorna orijentacija u pojedinim slojevima. Optimizacija svojstava uslojenog drva s obzirom na zadano opterećenje. Analize savojnih svojstava, normalnih naprezanja, smicajnih naprezanja, izvijanje ploča, zamora materijala, udarnih opterećenja. Predviđanje čvrstoće uslojenog drva prema pojedinim teorijama loma. Analiza propagacije loma. Validacija rezultata ostvarenih numeričkim metodama s rezultatima eksperimentalnih mjerenja. Utjecaj toplinskog opterećenja na veličinu naprezanja i deformacija u uslojenom drvu. Analiza unutarnjih naprezanja u ovisnosti o higroskopskim svojstvima uslojenog drva. |   |  |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati teorijske modela predviđanje svojstava materijala i uslojenog drva.</li> <li>2. Analitički primijeniti numeričke metode u analizi svojstava uslojenog drva i predložiti optimalni model.</li> <li>3. Ovladavanje programskim alatima za analizu materijala i uslojenog drva.</li> <li>4. Projektirati optimizirano uslojeno drvo u skladu s postavljenim ciljevima.</li> </ol>  |   |  |                                     |                                  |                                     |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |   |   |  |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/>                                | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>                                | Referat  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>                                | Seminarski rad   | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |

|                            |   |                          |               |                          |                                  |                          |
|----------------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                            | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad | <input type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|                            | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit | <input type="checkbox"/> |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b> |   |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura    | Brezović, M., Pervan, S., Petrak, J., Prekrat, S.: Metoda procjene svojstava uslojenog drva. Drvna industrija, 69 (2018) 1, 49-54 |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Kljak, J., Brezović, M., Jambrečić, V. 2006: Plywood stress optimisation using the finite element method. Wood research, 45       |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Kljak, J., Brezović, M., Jabreković, V., Antonović, A., 2005: Predviđanje mehaničkih svojstava funirske ploče. Međunarodno        |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Pellerin, R.F., Ross, R.J., 2002: Nondestructive Evaluation of Wood. Madison, Forest Products Society.                            |                          |               |                          |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura   | Jecić, S., Semenski, D., 2001: Jednadžbe teorije elastičnosti. Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb.                       |                          |               |                          |                                  |                          |
|                            | Senjanović, I., 1998: Teorija ploča i ljuski. Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb.  |                          |               |                          |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Drvno-plastični kompoziti   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Vladimir Jambreković<br>doc. dr. sc. Nikola Španić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekoVIC/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekoVIC/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 20 + 15 + 0  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 84.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT305  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) Upoznati studente s bitnim tehnološkim svojstvima drva, plastičnih masa i kemijskih dodataka te njihovom značaju u projektiranju, definiranju tehnoloških parametara i utjecaju na svojstva drvno-plastičnih kompozita</p> <p>2) Prikazati i razraditi adhezivne mehanizme na relaciji drvo – plastika, objasniti kompatibilnost primijenjenih kemijskih komponenata te ukazati na utjecajne parametre na adhezijsku učinkovitost</p> <p>3) Izdvojiti specifična svojstva drvno-plastičnih kompozita, prikazati suvremene metode njihove determinacije te izvršiti analizu svojstava kompozita u ovisnosti o primijenjenim komponentama i tehnološkim parametrima</p> <p>4) Prikazati utjecaj UV svjetlosti, gljivica, insekata i termita te efekta starenja na mehanička svojstva drvno-plastičnih kompozita</p> |   |  |

|   |   |
|---|---|
|   | 5) Obraditi mogućnosti optimizacije svojstava drvno-plastičnih kompozita modifikacijom s hladnom plazmom, silanima i silikonima, tekućim polibutadienom i drugim ekološko prihvatljivim kemijskim komponentama.   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>ESEM mikroskopske analize drvnih vlakana i vlakana jednogodišnjih biljaka te istraživanje njihove primjenjivosti za drvno-plastične kompozite. Utjecaj drvnog brašna dobivenog parnom eksplozijom na svojstva drvno-plastičnih kompozita. Djelovanje elastomera i agenasa vezanja na dodirnu učinkovitost polipropilena popunjenog drvnim brašnom. Termičke i mehaničke analize lignocelulozno-polipropilenskih kompozita. Kompatibilnost drvne tvari i polietilena u drvno-plastičnim kompozitima. Dinamičko-mehanička svojstva plastičnih masa ojačanim prirodnim vlaknima. Adhezivni mehanizmi u drvnovlanasto-polipropilenskim kompozitima. Analiza površinske aktivnosti na svojstva kompozita s otpadnim plastično-vlknastim materijalima. Utjecaj posmičnog djelovanja na orijentaciju celuloznih vlakana u vodenoj suspenziji. Mehanizam aditiva u polimernoj stabilizaciji. Utjecaj kristalizacijske aktivnosti polipropilena na svojstva drvnovlaknastih kompozita. Mogućnost vezanja lignoceluloznih vlakana i poliolefinske matrice. Stiren-maleinski anhidrid kopolimeri ojačani drvnim vlaknima. Istraživanja dimenzionalne stabilnosti drvno-plastičnih kompozita u uvjetima povišene temperature. Poboljšanje svojstava biobaznih vlaknasto-plastičnih kompozita tretiranjem s hladnom plazmom. Efekt starenja na mehanička svojstva drvno-vlaknastih kompozita prethodno tretiranih HDPE-om. Modificiranje biopolimera sa silanima i silikonima. Adhezijski mehanizam u drvnovlaknastim/polipropilenskim kompozitima. Istraživanje poboljšanja čvrstoće celuloznih vlakana LLDPE kompozita korištenjem tekućeg polibutadiena. Problematika pjenjenja drvnovlaknasto-plastičnih kompozita. Trajnost drvno-polimernih kompozita na gljivice, insekte i termite. Fotodegradacija drvno-plastičnih kompozita.</p> |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identificirati tehnološka svojstva drva, plastičnih masa i kemijskih dodataka te projektirati svojstva drvno-plastičnih kompozita</li> <li>2) Objasniti adhezivne mehanizme na relaciji drvo – plastika te determinirati utjecajne parametre na adhezijsku učinkovitost</li> <li>3) Determinirati svojstva kompozita suvremenim metodama, objasniti dobivene rezultate i izvršiti optimizaciju tehnoloških parametara</li> <li>4) Objasniti utjecaj fotodegradacije kompozita, utjecaj bioloških štetnika te efekta starenja na mehanička svojstva drvno-plastičnih kompozita</li> <li>5) Optimizirati svojstva drvno-plastičnih kompozita ekološki prihvatljivim kemijskim komponentama</li> </ol>   |



| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| 4. POPIS LITERATURE   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Španić, N. 2014: Karakterizacija biokompozitnih drvnih materijala pripremljenih sintetiziranjem acetilirane celuloze i |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Stokke, D. D., Wu, Q., Han, G. 2013: Introduction to Wood and Natural Fiber Composites. John Wiley & Sons, Ltd., West  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Oksman Niska, K., Sain, M. 2008: Wood-polymer composites. Woodhead Publishing and CRC Press LLC, Cambridge, UK.        |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Klyosov, A. A. 2007: Wood-plastic composites. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.                                  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Teorija razvoja oblikovanja proizvoda od drva   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Boris Ljuljka, professor emeritus<br>Izv. prof. dr. sc. Danijela Domljan  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/boris-ljuljka/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/boris-ljuljka/</a><br><a href="https://www.hatz.hr/hr/ljuljka-boris/">https://www.hatz.hr/hr/ljuljka-boris/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/danijela-domljan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/danijela-domljan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 25+0+5  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 85.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 306   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Savladavanje i razumijevanje teorijskih, praktičnih i metodoloških osnova procesa razvoja oblikovanja proizvod od drva kao složenog interdisciplinarnog procesa. Razvijanje sposobnosti samostalnog analitičkog i stvaralačkog oblikovanja i djelovanja.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Osnove teorije razvoja proizvoda od drva. Značenje razvoja oblikovanja proizvoda od drva. Teorija procesa razvoja oblikovanja proizvoda. Principi razvoja novog proizvoda. Elementi i podsustavi u okviru procesa razvoja. Upravljanje procesom razvoja proizvoda i provedba na praktičnim projektnim zadacima. Proces planiranja razvoja oblikovanja proizvoda od drva. Konceptualni pristup razvoju proizvoda. Primjena sistematiziranih metoda. Metode teorijske i eksperimentalne analize oblikovnih rješenja, analiza, sinteza, verifikacija. Strukturiranje procesa razvoja oblikovanja proizvoda. Funkcije u procesu razvoja oblikovanja proizvoda. Metode praćenja, analize i unapređivanja proizvodnih rješenja. Razvoj prototipa. Primjena teorije razvoja proizvoda u okviru proizvodnih sustava u preradi drva, proizvodnji namještaja i proizvoda od drva. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. Analizirati razvojne procese kroz povijest s naglaskom na suvremeni proces razvoja oblikovanja proizvod od drva.   |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>2. Analizirati i objasniti svrhu, ciljeve i razloge primjene dizajnerskih metoda (primarna i sekundarna istraživanja; anketa, intervju, promatranje, fotografiranje, video snimanje, antropometrijska istraživanja, istraživanja literature, marketing istraživanja, kulturološka analiza, fokus grupe i sl), u okviru teorije razvoja oblikovanja proizvoda od drva i prepoznati učinke primjene istih.</p> <p>3. Vrednovati teorijske, praktične i metodološke ciljeve i metode oblikovanja proizvoda od drva kao dio složenog interdisciplinarnog procesa</p> <p>4. Upravljati procesom oblikovanja proizvoda u svim fazama razvoja (faze koncepta i realizacije; kreiranje i traženje koncepcije, prethodna istraživanja i definicija problema, procjena izvodljivosti projekta, konkretizacija idejnih rješenja, provjera i proširenje koncepta; razvoj proizvoda i razrada koncepta, izrada uzorka, analiza vrijednosti i verifikacija, realizacija, izrada prototipa, probna serija, procjena rješenja, lansiranje i praćenje proizvoda).</p> <p>5. Kritički raspravljati i analizirati pročitane predložene literature i znanstvene članke s kolegama studentima i nastavnicima.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Baxter, M. (2002): Product design, A practical guide to systematic methods of new product development, Nelson Thornes   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Berman, D.B. (2009): Do Good Design. New Riders & AIGA Design Press, USA  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kolter, P., Keller, K.L., Martinović, M. (2014): Upravljanje marketingom. MATE d.o.o, Zagreb  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Laurel, B. (2003): Design research, methods and perspectives, Massachusetts Institute of Technology, The MIT Press,   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Marchus, G.H. ((2002): What is design today, H.N. Abrams Inc. , New York  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Papanek, V. (1973): Dizajn za stvarni svijet, M. Marulić, Split   |
| 4.2. Dopunska literatura | Domljan, D. (2011.) Oblikovanje školskog namještaja kao preduvjet očuvanja zdravlja učenika, disertacija, odabrana poglavlja,   |
|                          | Domljan, D., Grbac, I., Bogner, A. (2004): Uloga dizajna u procesu razvoja školskog namještaja, Drvna industrija, vol 55, 2/04, |
|                          | Keller, G. (1995): Dizajn, Vjesnik , Agencija za marketing, Zagreb, odabrana poglavlja  |
|                          | Lewrick, M.; Link, P.; Leifer, L. (2018): The Design Thinking Playbook: Mindful digital transformation of teams, products,      |
|                          | Lidwell, W., Holden, K., Butler, J. (2006) : Univerzalna načela dizajna, Mate, Zagreb   |
|                          | Luchs M.G. Swan S.; Griffin, A (2015): Design Thinking: New Product Development Essentials from the PDMA. Willey, New           |
|                          | Vlaović, Z. (2009): Činitelji udobnosti uredskih stolica, disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb         |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |                                     |  |
|---|---|---|---|-------------------------------------|--|
| 1.1. Naziv predmeta   | Metode optimizacije iskorištenja drvene sirovine  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Josip Ištvanić   |                                     |  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/josip-istvanic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/josip-istvanic/</a> |                                     |  |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 20 + 15   |                                     |  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 86.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |                                     |  |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 307   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/>  | engleski <input type="checkbox"/>   |  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |                                     |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Nadopuniti temeljna znanja neophodna za poznavanje uspješnosti pilanske obrade drva. Upoznati se sa tehnikama, načinima i metodama optimizacije iskorištenja pri pilanskoj obradi drvene sirovine.  |   |   |                                     |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>Pokazatelji uspješnosti pilanske obradbe trupaca. Iskorištenje pilanskih trupaca, Iskorištenje u obliku piljenica (kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno), Kompleksno iskorištenje.</p> <p>Kriteriji uspješnosti pilanske obradbe trupaca. Činitelji iskorištenja trupaca. Iskorištenje u klasičnoj pilanskoj obradbi. Iskorištenje u namjenskoj pilanskoj obradbi drva. Činitelji rasporeda pila. Kriteriji sastavljanja racionalnog rasporeda pila. Metode sastavljanja rasporeda pila. Simulirano piljenje. Eksperimentalno piljenje.</p>   |   |   |                                     |  |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izračunati i vrednovati uspješnost piljenja pojedinih vrsta drva prema kriterijima kvantitativnog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorištenja oblog i piljenog drva,</li> <li>2. Optimizirati uspješnost piljenja prema kriterijima kvantitativnog iskorištenja oblog i piljenog drva,</li> <li>3. Optimizirati uspješnost piljenja prema kriterijima kvalitativnog i vrijednosnog iskorištenja oblog i piljenog drva,</li> <li>4. Optimizirati i predložiti moguća tehnološka poboljšanja u nekoj zatečenoj pilanskoj proizvodnji.</li> <li>5. Optimizirati kapacitete (učinke) strojeva u pilani.</li> <li>6. Planirati, organizirati i optimizirati proizvodnju u pilani na strateškoj razini.</li> </ol> |   |   |                                     |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |   |                                     |  |
|   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/>                     | Istraživanje  | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit <input checked="" type="checkbox"/> |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Brežnjak, M. 1997: Pilanska tehnologija drva, I dio, Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet (odabrana poglavlja).  |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Brežnjak, M. 2000: Pilanska tehnologija drva, II dio, Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet (odabrana poglavlja). |                          |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Merzelj, F. 1996: Žagarstvo: Udžbenik, Kmečki glas, Ljubljana.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Gornik Bučar, D.; Merzelj, F. 1998: Žagarski praktikum, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo.     |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Nikolić, M. 2004: Prerada drveta na pilanama, udžbenik, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd                     |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Dević, I.; Ištvanić, J., 2003: Alati i strojevi u obradbi drva 1, Element, Zagreb. (odabrana poglavlja)                        |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Goglia, V. 1994: Strojevi i alati za obradu drva I dio, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet. (odabrana poglavlja)         |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Szymani R. 1999: Scanning Technology & Process Optimization, Miller Freeman Books.   |                          |                |                                     |                                  |                          |
|   | Williston Ed M. 1988: Lumber manufacturing: The design and operation of sawmills and planer mills, revised edition, Miller     |                          |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1.3. Naziv predmeta   | PROMJENE SVOJSTAVA DRVA   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Tomislav Sinković,<br>doc. dr. sc. Tomislav Sedlar   |
| 1.4. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Znanost o drvu  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sinkovic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/tomislav-sedlar/</a> |
| 1.6. Vrsta predmeta   | obvezni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 40 + 20 + 20   |
| 1.7. Rbr. predmeta  | 87  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.8. Kod predmeta   | 152303  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |  |
| 2.7. Ciljevi predmeta   | Istraživanja i usporedba svojstava recentnog, prirodno modificiranog i modificiranog drva   |   |  |
| 2.8. Okvirni sadržaj predmeta                                       | Istraživanje svojstava modificiranog i recentnog drva. Definiranje i klasifikacija nepravilnosti oblika debla koje uzrokuju pojavu modificiranog drva. Proučavanje prirodnih i umjetnih modifikacija vidova stabala. Određivanje i usporedba recentnog drva sa drvom nastalog uslijed grešaka drva. Određivanje i usporedba svojstava recentnog drva i drva iz modificiranih stabala. Određivanje i analiza svojstava drva iz modificiranih stabala koja su signifikantno različita od svojstava recentnog drva a proširuju područje primjene drva kao materijala. Makroskopska i estetska svojstva drva iz modificiranih stabala kao prednost u odnosu na recentno drvo. Analiziranje postupaka fizikalnih, kemijskih i mehaničkih modifikacija drva. Istraživanje pojava i mehanizama koji se u drvu događaju tijekom fizikalnih, kemijskih i mehaničkih postupaka modificiranja drva. Istraživanje svojstava modificiranog drva različitim metodama. Komparativna analiza svojstava modificiranog i recentnog drva |   |  |
| 2.9. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Istraživanje svojstava recentnog drva i njegovih svojstava.</li> <li>2. Istraživanje svojstava prirodno modificiranog drva.</li> <li>3. Istraživanje svojstava modificiranog drva.</li> <li>4. Usporedbe svojstava recentnog, prirodno modificiranog i modificiranog drva.</li> <li>5. Komparativna analiza svojstava recentnog, prirodno modificiranog i modificiranog drva.</li> </ol>  |   |  |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |   |   |  |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Kollmann,F.P.1968:Principles of Wood Science and Technology, I Solid Wood, Berlin, str.79-551.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Giordano, G.1971: Tecnologia del legno, Volume I, Torino, str. 671-924.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tsoumis, G.1991: Science and Technology of Wood, New York,str. 1-233.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Govorčin,S.; Sinković,T. (2000): Influence of double sapwood on the quality of Slavonian oak. "IUFRO Working groups: Improvement of wood quality and genetic diversity of oak" Glasnik za šumske pokuse, 37 (189-199).  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Govorčin, S., Sinković, T., Despot, R., Trajković, J., Šefc, B. (2001): Old-new types of wood in furniture production. International conference "WOOD-FUTURE MATERIAL IN FURNITURE DESIGN" str.89-96, Zagreb.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Govorčin,S.,Sinković,T.,Despot,R.(2006):Distribution of plastic strains in fir-wood at static bending. Wood research, 51(2)87-95.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sinković , T., Govorčin ,S., Dubravac ,T., Roth ,V.,Sedlar,T.,2009: Usporedba tehničkih svojstava abonosa i recentnog drva hrasta lužnjaka (Quercus robur L.). Šumareski list CXXXIII (2009)(11-12)569-576.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kličić,H.,Govorčin,S.,Sinković,T.,Gurda,S.,Sedlar,T.,2011:Makroskopske karakteristike i gustoća drva bijelog bora (Pinus sylvestris L.) s odručja Cazina u Bosni i Hercegovini. Šumareski list CXXXV (7-8) 371-377.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sinković,T.,Govorčin,S.,Sedlar,T.,2011:Usporedba fizikalnih svojstava neobrađene i toplinski obrađene bukovine i grabovine. Drvna industrija, 62(4)283-290.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Sinković,T.,Govorčin,S.,Sedlar,T.,2012:Comparision of physical properties of heat treated and untreated hornbeam wood,beech wood, ash wood and oak wood.The 5-nd International Symposium "Hardwood research and utilization in Europe 2012", Volume 1., str. 63-70, Sopron. |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| Govorčin, S.; Sinković, T.; Trajković, J.;Despot, R.(2003): Obična bukva u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti i Hrvatske šume. Zagreb, poglavlje "Bukovina" 652-669. |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Financijsko vrednovanje investicija u šumarstvu   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | dr. sc. Karlo Beljan, docent  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/karlo-beljan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/karlo-beljan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 12+6+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 88  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSZ24   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski (po potrebi 100% i na engleskom)   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dati uvid u mogućnosti ulaganja u šume (direktnom kupnjom šuma i/ili putem ulaganja u dionice poduzeća na burzi koja drže šume kao imovinu), odnosno mogućnosti poslovnih kombinacija između privatnih šumarskih poduzeća (spajanja i stjecanja),</li> <li>2. usvajanje osnovnih teorijskih koncepata i modela na kojima se zasniva vrednovanje financijske imovine, realne imovine, poduzeća kao cjeline te različitih alternativnih imovinskih sredstava,</li> <li>3. razumjeti specifičnosti vrednovanja investicija u šumarstvu te usvojiti napredna znanja iz područja vrednovanja u uvjetima razvijenih tržišta kapitala,</li> <li>4. prezentirati i obrazložiti prednosti ulaganja u šume s aspekta diversifikacije investicijskog rizika (tj. diversifikacije investicijskog portfelja nekog ulagača).</li> </ol> |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Predmet na ovoj razini studija osposobljava studenta za znanstvenoistraživačku i praktičnu djelatnost u području financijske analize šumskih resursa i šumarstva. U uvodnom dijelu predmeta student će se upoznati s obilježjima šuma s aspekta investiranja ulagača. U tom smislu analizira se ulaganje u šume u odnosu na neke druge investicijske mogućnosti, odnosno druge sektore koji nužno nisu u domeni obnovljivih prirodnih resursa.</p> <p>Predmet je razvijen s ciljem da polaznicima omogući razumijevanje pojma vrijednosti i različitih koncepata vrednovanja, te razumijevanje vrednovanja investicija u šumarstvu. Polazeći od vrijednosti investicija u financijsku, realnu i neopipljivu</p>  |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>imovinu polaznici će se upoznati s ekonomskom vrijednošću kao dominantnim konceptom vrijednosti kod dugoročnih investicija. Poseban dio ovog predmeta usmjeren je za usvajanje ključnih naprednih znanja u području upravljanja vrijednošću profitno orijentiranih šumarskih poduzeća čija vrijednost proizlazi iz snage zarađivanja na portfoliju šuma pod upravljanjem. Predmet će omogućiti polaznicima usvajanje osnovnih tehnika vrednovanja te drugih naprednih znanja s područja vrednovanja investicija. U tom će se smislu polaznici upoznati s različitim modelima sadašnje vrijednosti, različitim pristupima utvrđivanja zahtijevanih prinosa, i drugim modelima vrednovanja složenih investicija i alternativnih investicijskih sredstava. Dodatno, sa stajališta investitora čiji portfelji mogu biti različitih stupnjeva diverzificiranosti, proučavati će se utjecaj ulaganja u šume na ukupna rizično-profitna obilježja investicijskog portfelja. Sukladno sve većoj važnosti Pariškog sporazuma, trgovanja ugljikom, inicijative odgovornog bankarstva te globalne etičko-financijske inicijative (engl. <i>Responsible Banking Initiative and The Global Ethical Finance Initiative</i>) ishodi učenja ovog predmeta obuhvatiti će i područje odgovornog investiranja, odnosno investiranja u održivost.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steći relevantna znanja iz financijske analize s naglaskom na šumarstvo,</li> <li>2. Analizirati različite investicije u šumarstvu te primijeniti primjerene koncepte vrijednosti za potrebe njihova vrednovanja,</li> <li>3. Sistematizirati, klasificirati i ocijeniti utjecaj ključnih fundamentalnih čimbenika koji određuju isplativost ulaganja u šume, odnosno ulaganja u poduzeća koja se bave šumarstvom,</li> <li>4. Uočiti važnost šuma kao investicijske prilike te analizirati uklapanje ulaganja u šume u ukupni investicijski portfelj ulagača,</li> <li>5. Sintetizirati znanja iz područja odgovornog investiranja te ta znanja povezati s karakteristikama ulaganja u šume i šumarstvo.</li> </ol>   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Klemperer WD. Forest Resource Economics and Finance. New York: McGraw-Hill; 1996. 551 p.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Hyde WF. The global economics of forestry. The Global Economics of Forestry. Abingdon; 2012. 1–478 p.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | Orsag S, Dedi L. Budžetiranje kapitala-Procjena investicijskih projekata. Andrašić V, editor. Zagreb: Masmedia; 2011. 416 p.   |
|                          | Gyawali B. Capital Asset Pricing Model in Forestry: A Review of Methods and Applications. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria; 2008                               |
|                          | Damodaran A. Investment valuation - Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd editio. Wiley Finance. New York: John Wiley & Sons, Inc.; 2002. 992 p                               |
|                          | Orsag S. Investicijska analiza, HUFA, Avantis, 2015.   |
| 4.2. Dopunska literatura | Siegel JJ. Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns by Elroy Dimson, Paul March, and Michael Staunton, Princeton University Press, 2002. . J Pension Econ Financ. 2003;2(1):91–5 |
|                          | Amacher GS, Ollikainen M, Koskela E. Economics of Forest Resources. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology; 2009. 397 p  |
|                          | Chudy RP, Cabbage FW. Research trends: Forest investments as a financial asset class. For Policy Econ. 2020;119.   |
|                          | Cabbage F, Kanieski B, Rubilar R, Bussoni A, Olmos VM, Balmelli G, et al. Global timber investments, 2005 to 2017. For Policy Econ. 2020;112:1–12  |
|                          | Busby GM, Binkley CS, Chudy RP. Constructing optimal global timberland investment portfolios. For Policy Econ. 2020;111(November 2019):102083.   |
|                          | Chudy RP, Chudy KA, Kanieski da Silva B, Cabbage FW, Rubilar R, Lord R. Profitability and risk sources in global timberland investments. For Policy Econ. 2020;111(October 2019):102037.                 |
|                          | Beljan K, Čavlović J, Ištvančić J, Dolinar D, Lepoglavec K. Investment Potential of Private Forests in Croatia. Small-scale For. 2020;19(1):19–38.   |
|                          | Miloš Sprčić D. Upravljanje rizicima. Zagreb: Sinergija; 2013. 208 p.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Kvantitativna genetika šumskog drveća   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Saša Bogdan   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 6 + 12  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 89.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DSU23   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski (po potrebi)   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | 1) studente naučiti teorijske postavke kvantitativne genetike primjenjene kod šumskog drveća. 2) studente osposobiti za primjenu metoda kvantitativne genetike (dizajniranje i analiza genetičkog testa). 3) studente osposobiti za primjenu rezultata analiza u praktičnom gospodarenju šumama i planiranju strategije očuvanja genetske raznolikosti šumskog drveća.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta                                       | <p>Ovisno o predznanju i potrebama, studenti mogu usvojiti temeljna znanja iz područja kvantitativne genetike šumskog drveća: Uvod u kvantitativnu genetiku (definicije, postavke); Genetičko testiranje (test provenijencija, test srodnika, klonski test); Određivanje kvantitativnih genetskih parametara; Interakcija genotipa s okolišem. Dizajniranje genetičkog testa; Statistička analiza podataka iz genetičkog testa; Izračun kvantitativnih genetskih parametara; Determinacija rasne diferencijacije pomoću genetičkog testiranja;</p> <p>Međutim, studenti mogu usvajati i znanja koja pripadaju kategoriji nadogradnje temeljnih znanja koja prati razvoj stručnih i znanstvenih postignuća područja te užu i specifičnu aktualnu problematiku (npr. specifična metodologija analize kvantitativnih svojstava u gospodarenju šumskim sastojinama i sl.)</p> |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti nasljeđivanje poligenih svojstava, metodologije kvantitativne genetike, genetičkog testiranja kod šumskog drveća.</li> <li>2. Izračunati kvantitativne genetičke parametre koji opisuju: razinu genetske raznolikosti populacije, razinu genetske diferencijacije populacija i efektivnu veličinu populacije.</li> </ol>  |   |   |

|   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>3. Raspraviti stanje genetske raznolikosti populacije na temelju izračunatih parametara.</p> <p>4. Dizajnirati genetički test za analizu kvantitativnih fenotipskih svojstava, objasniti proces prikupljanja podataka iz genetičkog testa.</p> <p>5. Analizirati genetički test (statistička obrada podataka, izračunati osnovne parametre kvantitativne genetske raznolikosti).</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | White, T. L., W. T. Adams, D. B. Neale, 2007: Forest Genetics. Wallingford, UK, Cambridge, CAB International. p682.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Fins. L, S.T. Friedman, J.V. Brotschol, 2010: Handbook of Quantitative Forest Genetics. Springer. p.406. ISBN: 9789048141128.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci prikladni za specifične potrebe studenta   |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Molekularna genetika šumskog drveća   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | doc. dr. sc. Ida Katičić Bogdan   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/sasa-bogdan/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 6 + 6 + 12  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 90.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU24   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski, engleski (po potrebi)   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) studente naučiti teorijske postavke odabranih metoda molekularne genetike primjenjivanih kod šumskog drveća. 2) studente upoznati sa osnovama molekularnih laboratorijskih analiza pomoću različitih sustava molekularnih biljega. 3) studente upoznati s osnovama statističke analize podataka molekularnih analiza i tumačenja dobivenih rezultata. 4) studente osposobiti za primjenu rezultata analiza u praktičnom gospodarenju šumama, planiranju strategije očuvanja genetske raznolikosti šumskog drveća i oplemenjivanju šumskog drveća.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Ovisno o predznanju i potrebama, studenti mogu usvojiti temeljna znanja iz područja molekularne genetike šumskog drveća: Uvod u metode molekularne genetike (definicije, postavke), Sustave biljega i njihovu primjenu (različiti tipovi biljega za različite svrhe istraživanja, metodologija, načini uzorkovanja); Osnove laboratorijskih postupaka pri molekularnoj analizi; Statistička analiza -određivanje genetskih parametara i primjena statističkih programa; Primjena podataka molekularnih analiza u populacijskoj genetici, filogeniji ili prostornoj genetici; primjena u praktičnom gospodarenju šumama i očuvanju genetske raznolikosti šumskog drveća; osnove primjena molekularnih metoda u oplemenjivanju (Selekcija potpomognuta molekularnim biljezima); osnove primjene epigenetičkih biljega.</p> <p>Međutim, studenti mogu usvajati i znanja koja pripadaju kategoriji nadogradnje temeljnih znanja koja prati razvoj stručnih i znanstvenih postignuća područja te užu i specifičnu aktualnu problematiku (npr. specifična metodologija molekularnih analiza u gospodarenju šumskim sastojinama, transportu šumskog reproduksijskog materijala i sl.)</p> |   |   |

|   |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti pojam molekularnog biljega, različite odabrane sustave biljega i njihovu primjenu u šumarstvu, s obzirom na način njihovog nasljeđivanja i položaj u genomu.</li> <li>2. Objasniti metodologiju uzorkovanja, ovisno o ciljevima istraživanja, opisati tijek i obrazložiti osnovne laboratorijske postupke pri primjeni molekularnih biljega.</li> <li>3. Izračunati osnovne genetičke parametre koji opisuju razinu i raspodjelu genetske raznolikosti unutar i između populacija</li> <li>4. Na temelju rezultata obrazložiti raspodjelu genetske raznolikosti u prostoru, razinu genetske raznolikosti populacija i osnove mogućeg porijekla sastojina.</li> <li>5. Objasniti osnove istraživanja pomoću epigenetičkih biljega.</li> <li>6. Objasniti osnove oplemenjivanja potpomognutog molekularnim biljezima.</li> </ol> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | White, T. L., W. T. Adams, D. B. Neale, 2007: Forest Genetics. Wallingford, UK, Cambridge, CAB International. p682.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Ambriović Ristov, A., Brozović, A., Bruvo Mađarić, B., Četković, H., Herak Bosnar, M., Hranilović, D., Katušić Hećimović, S.,  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|   | HAHN, Matthew William. Molecular population genetics. Oxford University Press, 2018.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci prikladni za specifične potrebe studenta  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Vitalnost i izvanredno odumiranje stabala šumskog drveća   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Ivica Tikvić<br>Izv. prof. dr. sc. Damir Ugarković   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/ivica-tikvic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-ugarkovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/damir-ugarkovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 0 + 15  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 91.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DSU25  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | Hrvatski i engleski  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznati procese smanjivanja vitalnosti i izvanrednog odumiranja stabala šumskog drveća</li> <li>2. Prikazati abiotske uzroke smanjivanja vitalnosti i izvanrednog odumiranja stabala glavnih vrsta drveća u Hrvatskoj</li> <li>3. Studente osposobiti za analizu uzroka i posljedica smanjivanja vitalnosti i izvanrednog odumiranja stabala šumskog drveća u Hrvatskoj i Europi</li> <li>4. Studente osposobiti za praćenje (monitoring) oštećenosti, izvanrednog odumiranja i vitalnosti stabala šumskog drveća</li> </ol>  |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj predmeta          | <p>Objašnjenje procesa izvanrednog odumiranja i smanjivanja vitalnost stabala šumskog drveća. Načini monitoringa izvanrednog odumiranja, oštećenosti i vitalnosti stabala šumskog drveća. Utjecaj klimatskih promjena i suše na izvanredno odumiranje stabala šumskog drveća. Odnosi hidroloških čimbenika i izvanrednog odumiranja stabala. Utjecaj vremenskih nepogoda (vjetar, led, snijeg) na izvanredno odumiranje stabala. Odnosi onečišćenja zraka i izvanrednog odumiranja stabala. Požar i posljedice odumiranja stabala. Uzroci i posljedice izvanrednog odumiranja stabala hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Uzroci i posljedice odumiranja stabala poljskog jasena. Uzroci i posljedice odumiranja stabala hrasta kitnjaka. Uzroci i posljedice odumiranja stabala obične bukve. Uzroci i posljedice odumiranja stabala obične jele. Uzroci i posljedice odumiranja stabala obične smreke. Uzroci i posljedice odumiranja stabala hrasta crnike. Uzroci i posljedice odumiranja stabala hrasta medunca.</p> |   |  |



|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati i analizirati uzorke izvanrednog odumiranja stabala šumskog drveća.</li> <li>2. Prikazati stanje oštećenosti, intenzitete izvanrednog odumiranja i vitalnost stabala šumskog drveća.</li> <li>3. Opisati i objasniti posljedice izvanrednog odumiranja stabala.</li> <li>4. Napraviti analizu uzroka i posljedica izvanrednog odumiranja i smanjivanja vitalnosti stabala šumskog drveća</li> <li>5. Procjeniti vitalnost stabala šumskog drveća.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Klepac, D. (ur.), 1996: Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> L.) u Hrvatskoj. HAZU i Hrvatske šume d.o.o., Vinkovci - Zagreb, 559 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matić, S. (ur.), 2003: Obična bukva ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 855 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Matić, S. (ur.), 2011: Šume hrvatskog Sredozemlja. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 740 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Prpić, B. (ur.), 2001: Obična jela ( <i>Abies alba</i> Mill.) u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 895 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tikvić, I., i sur., 2018: Branimir Prpić - Ekologija šuma i šumarstvo. HŠD, ŠF, Zagreb, str. 430.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Vukelić, J. (ur.), 2005: poplavne šume u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 455 str.   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Ferretti, M., R. Fischer, 2013: Forest Monitoring. Elsevier, Oxford, 507 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Kimmins J.P. 2004.: Forest Ecology. Prentice Hall, New Jersey, 611 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Oršanić, M. i sur., 2020., Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine. Šumarski fakultet, Zagreb, 368 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Tikvić, I., D. Ugarković, 2021: General and Landscape Ecology of Temperate Forest Ecosystems. FŠDT, Zagreb 540 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Waring, R., S. W. Running, 2007: Forest Ecosystems. Elsevier Academic Press, 420 str.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Teorija kadrovske politike u drvnotehnološkim poduzećima  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Denis Jelačić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="#">Denis Jelačić   Fakultet šumarstva i drvne tehnologije (unizg.hr)</a>         |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 16 + 0 + 10   |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 92.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 309   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Osposobiti studenta za projektiranje, strukturiranje i vrednovanje sustava upravljanja ljudskim potencijalima u preradi drva i proizvodnji namještaja.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>Kadrovska politika u poduzeću. Mjesto i uloga kadrovske politike u drvnotehnološkim poduzećima. Određivanje kadrovske politike u poduzeću.</p> <p>Sociološke, demografske, ekonomske i poslovne odrednice uspostavljanja kadrovske politike u drvnotehnološkom poduzeću. Strategijsko upravljanje ljudskim potencijalima u poduzeću, određivanje potreba za ljudskim potencijalom s obzirom na kadrovsku politiku poduzeća.</p> <p>Uspostava sustava sistematizacije radnih mjesta u poduzeću. Način, metode i uspostava sustava odabira, raspoređivanja i obuke ljudskih potencijala u poduzeću.</p> <p>Uspostava sustava razvoja uposlenika, uspostava sustava i strukture vrednovanja rada i radnih mjesta u drvnotehnološkom poduzeću. Zakonske odrednice, zahtjevi zajednice pri uspostavi sustava upravljanja kadrovima u poduzeću.</p> <p>Metode i tehnike vrednovanje sustava upravljanja kadrovima u drvnotehnološkom poduzeću.</p> |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektirati sustav kadrovske politike u drvnotehnološkom poduzeću.</li> <li>2. Determinirati čimbenike kadrovske politike u poduzeću.</li> </ol>   |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>3. Determinirati strategijske postavke za uspostavu sustava upravljanja ljudskim potencijalima.</p> <p>4. Determinirati sustav sistematizacije radnih mjesta u poduzeću.</p> <p>5. Determinirati sustav vrednovanja rada i radnih mjesta u poduzeću.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Noe, R.A., Hollenbeck, J.R., Gerhart, B., Wright, P.M. (2006): Menadžment ljudskih potencijala, Mate, Zagreb, III izd.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | McCourt, W., Eldridge, D. (2003): Global Human Resource Management, UK: Edward Elgar, Cheltenham  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Bahtijarević Šiber, F. (1999): Management ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Možina S. (2002): Managenet kadrovskih virov. Kranj, Fakulteta za organizacijske vede   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Rizici od karcinogenih onečišćenja u drvnjoj industriji   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | prof. dr. sc. Anka Ozana Čavlović   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/anka-ozana-cavlovic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/anka-ozana-cavlovic/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 8 + 10 + 6  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 93.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 310   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA  |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Stjecanje znanstvenih spoznaja iz aktualnih istraživanja o problematici karcinogenih onečišćenja nastalih u drvnjoj industriji, mjerama i tehnikama zaštite od rizika zbog izloženosti karcinogenim tvarima na radu te štetnim emisijama karcinogenih onečišćujućih tvari u okoliš. Primjena znanstvenih spoznaja za kritičko razmišljanje i unapređivanje primjene zakonske regulative i najboljih raspoloživih mjera i tehnika smanjenja štetnih emisija karcinogenih tvari u radni i opći okoliš.  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Problematika zaštite drvnoprerađivačkog okoliša i sigurnosti na radu u drvnjoj industriji sa stajališta najnovijih znanstvenih spoznaja o rizicima od karcinogenih onečišćenja. Pravni akti EU te nacionalna regulativa zaštite zraka i zaštite na radu povezanih s karcinogenim tvarima u drvnjoj industriji. Istraživanja o profesionalnoj izloženosti karcinogenim tvarima na radnom mjestu, zdravstveni učinci, rizici i mjere zaštite. Gravimetrijska i fotometrijska metoda određivanja masene koncentracije lebdećih čestica na radnom mjestu. Problematika karcinogenih tvari koja nastaju u procesima prerade drva (izgaranja iz ložišta kotlovnica, hidrotromehanička obrada drva i drugo), znanstvene spoznaje njihova utjecaja na okoliš, aktualne regulatorne mjere i tehnike zaštite. Odabir najbolje raspoložive tehnike za pročišćavanje karcinogenih onečišćenja u pogonima drvne tehnologije i zaštite okoliša. |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | 1. interpretirati, argumentirano i na temelju znanstvenih istraživanja i pravne regulative, problematiku profesionalne izloženosti karcinogenim tvarima na radu u drvnjoj industriji;   |   |   |

|                                   |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|-----------------------------------|---|--------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|                                   | <p>2. predložiti i primijeniti aktualne zakonske propise zaštiti zraka i zaštite na radu vezano uz rizike od emisija u drvnoj industriji;</p> <p>3. primijeniti prikladnu mjernu metodu određivanja masene koncentracije lebdećih čestica u radnom prostoru;</p> <p>4. interpretirati rezultate određivanja masene koncentracije lebdećih čestica te vrednovati razinu izloženosti radnika;</p> <p>5. primijeniti mjere i tehnike zaštite okoliša od izloženosti karcinogenim tvarima iz proizvodnih procesa u drvnoj industriji;</p> <p>6. -odabrati najbolje raspoložive tehnike za pročišćavanje karcinogenih onečišćujućih tvari nastalih u procesima drvne industrije.</p> |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>2.1. Ciljevi predmeta</b>      |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input checked="" type="checkbox"/> | <b>konzultacije</b>              | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   | Esej  | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | Projekt   | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>        |   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura           | Čavlović, A.O.: Zaštita industrijskog okoliša, revidirani nastavni materijal, 2019.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Briški, F.: Zaštita okoliša. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, udžbenik, 2017.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Pravni akti EU i nacionalno zakonodavstvo. Internetske stranice EUR-Lex i Narodne novine.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Herceg, N: Okoliš i održivi razvoj, udžbenik, Synopsis, 2013.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Pervan, S.: Tehnologija obrade drva vodenom parom, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, udžbenik, 2009.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura          | Kauppinen, T., et al., 2006: Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the European Union, Ann.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Ljubičić Čalušić, A., et al., 2013: Respiratory health and breath condensate acidity in sawmill workers," Int. Arch. Occup.   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Čavlović, A.O., Bešlić, I., 2021: Application of photometry in determining the dust mass concentration of hardwoods. Wood   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Čavlović, A.O., Bešlić, I., Zgorelec, Ž., Ožegović, J., 2021: Reliability of the Measurement Method in Determining the Mass   |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | Očkajová A., et al. (2020) Occupational Exposure to Dust Produced when Milling Thermally Modified Wood. Int. J. Environ.  |                          |                |                                     |                                  |                                     |
|                                   | + odabrani znanstveni članci  |                          |                |                                     |                                  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Procjena životnog ciklusa (Life Cycle Assessment) u šumarstvu i drвноj industriji   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | doc. dr. sc. Andreja Đuka<br>Izv. prof. dr. sc. Andreja Pirc Barčić<br>doc. dr. sc. Kristina Klarić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | -   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-pirc-barcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-pirc-barcic/</a><br><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-djuka/</a><br><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10 + 6 + 8  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 94.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 311   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je omogućiti studentima stjecanje znanstvenih spoznaja i znanja o problematici ekološke učinkovitosti i okolišnih implikacija proizvoda i usluga od sirovine preko proizvoda do otpada primjenom metodologije procjene životnog vijeka (Life Cycle Assessment – LCA) kao dijelova potrebnih za planiranje, vođenje i unapređenje suvremenih poslovnih procesa u šumarstvu i drвноj industriji. Nadalje, cilj predmeta je omogućiti studentima stjecanje znanja o načinima poboljšanja ekološke učinkovitosti proizvoda i usluga tijekom njihovog životnog ciklusa u svrhu povećanja potražnje za ekološki prihvatljivijim proizvodima, uslugama i tehnologijama u području šumarstva i drvne industrije kao pomoć krajnjim korisnicima u donošenju informiranih odluka. |   |   |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta   | Uvod i povijesni pregled u koncept 'razmišljanje o životnom ciklusu' (Life Cycle Thinking), koncept 'cirkularna ekonomija' i koncept 'od koljevke - do - koljevke' (Cradle-to-cradle) u kontekstu pridobivanja drvene sirovine i proizvodnje proizvoda od drva. Uvod i povijesni pregled metode procjena životnog ciklusa (LCA – Life Cycle Assessment). Prednosti i nedostaci provođenja LCA analize. Upoznavanje s normama i drugim relevantnim dokumentima koji definiraju metodologiju provedbe LCA postupka. Definiranje ciljeva, područja obuhvata, uređivanje granica i specifičnosti. Analiza stanja (LCI – Life Cycle Inventory) korištenjem prikladnog softvera za LCA. Primjena LCA u šumarstvu – pridobivanje drvene sirovine. Primjena LCA u drvnoj industriji – proizvodnja i uporaba proizvoda od drva. Izrada procjene životnog vijeka za proizvod ili uslugu u šumarstvu i drvnoj industriji.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati koncepte 'razmišljanje o životnom ciklusu', 'cirkularna ekonomija' i 'od koljevke - do - koljevke' te kritički interpretirati prednosti i izazove primjene u praksi u području šumarstva i drvene industrije</li> <li>2. Povezati znanstveno-istraživačke spoznaje s primjenom procjene životnog vijeka u šumarstvu i drvnoj industriji</li> <li>3. Razumjeti metodologiju i primjenu procjene životnog vijeka u šumarstvu i drvnoj industriji</li> <li>4. Primijeniti osnovna znanja softvera i provesti LCA analizu proizvoda ili usluge iz područja šumarstva i drvene industrije</li> <li>5. Razumjeti i interpretirati ključne prednosti i izazove primjene procjene životnog vijeka u šumarstvu i drvnoj industriji na temelju provedene LCA analize.</li> <li>6. Doprinijeti stvaranju novih spoznaja o primjeni metodologije procjene životnog vijeka u području šumarstva i drvene industrije</li> <li>7. industrije</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Đuka, A., Vusić, D., Horvat, D., Šušnjar, M., Pandur, Z., Papa, I., 2017: LCA Studies in Forestry – Stagnation or Progress? Croatian journal of forest engineering 38 (2) 311–326.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Pirc Barčič, A. (2017): Boosting knowledge and information about the importance of the LCA analysis in environmental impact assessment of wooden products. 1-13, Univeristy of Primorska, Koper, Slovenia.                    |
|                          | Sahoo, K., Bergman, R., Alanya-Rosenbaum, S., Liang, S. (2019): Life Cycle Assessment of Forest-Based Products: A Review. Sustainability. 11, 4722; doi:10.3390/su11174722. Sustainability. 11, 4722; doi:10.3390/su11174722. |
| 4.2. Dopunska literatura | Heinimann, H.R. 2012: Life cycle assessment (LCA) in Forestry – State and Perspectives. CROJFE 33(2): 357–372.  |
|                          | Bosner, A., Poršinsky, T., Stankić, I. 2012. Forestry and life cycle assessment. P. 139-160 in Global perspectives on sustainable forest management, C.A. Okia (Ed.). InTech, ISBN: 978-953-51-0569-5.                        |



| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Održivi razvoj i eko-inovacije u drvnoj industriji   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Andreja Pirc Barčić<br>prof. dr. sc. Darko Motik<br>doc. dr. sc. Kristina Klarić   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | -  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-pirc-barcic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/andreja-pirc-barcic/</a><br><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-motik/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/darko-motik/</a><br><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/kristina-klaric/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10 +0+14  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 95.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 312  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | Cilj predmeta je omogućiti studentima sjecanje znanja iz područja održivog razvoja i eko-inovacija kao dijelova potrebnih za planiranje, vođenje i unapređenje suvremenih poslovnih procesa u tvrtkama drvne industrije. Nadalje, cilj predmeta je omogućiti studentima stjecanje kompetencija za rad na odgovornim mjestima visokog menadžmenta poslovnih subjekata za preradu i obradu drva te proizvodnju namještaja, i to na poslovima istraživanja, analize i primjene koncepta održivog razvoja, unapređenja i razvoja eko-inovacija, razvoja održive proizvodnje i održive potrošnje proizvoda od drva, a sve u cilju prelaska tvrtke na održiv način poslovanja i osuvremenjivanja poslovnih procesa tvrtke. |   |   |

|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | <p>Pojam, značaj i funkcije održivog razvoja. Uloga održive proizvodnje i održive potrošnje u razvoju drvne industrije i osuvremenjivanju proizvoda iz drva. Analiza i primjena strategija, dokumenata, propisa i preporuka važnih za razumijevanje koncepta održivog razvoja. Pojam, značaj i funkcije eko-inovacija. Analiza dokumenata za primjenu eko-inovacija (proizvoda, procesa, marketinga i poslovanja) u drvno-industrijskim tvrtkama. Povezivanje održivog razvoja sa suvremenim poslovnim konceptima tvrtki (npr. kružno gospodarstvo; ekonomija dijeljenja i sl.). Sustavi upravljanja povezani s održivim gospodarstvom. Akreditacija, certifikacija, nadzor sustava. Certificirani sustavi održivoga gospodarstva u drvnj industriji. Implementacija načela održivoga razvoja u drvnj industriji. Važnost eko-inovacija kao osnove za razvoj kružnog gospodarstva u drvno-industrijskim tvrtkama. Odnos tržišta i eko-inovacija u području prerade drva i proizvodnje namještaja. Marketinški, ekonomski i tehnološki aspekti eko-inovacija u tvrtkama za preradu drva i proizvodnju namještaja. Uloga ekoloških oznaka u promicanju međunarodne politike održive proizvodnje i potrošnje proizvoda iz drva. Prepoznavanje i učenje primjera održive drvne industrije na međunarodnom tržištu drva i proizvoda o drva. Prepoznavanje i učenje primjera eko-inovacija na međunarodnom tržištu drva i proizvoda o drva.</p> |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati, interpretirati i kritički promišljati o konceptu održivog razvoja</li> <li>2. Povezati znanstveno-istraživačke spoznaje sa strategijama, propisima i drugim relevantnim dokumentima za primjenu koncepta održivog razvoja u drvno-industrijskim tvrtkama</li> <li>3. Znanstveno istražiti i interpretirati eko-inovacije i njihovu vezu s osuvremenjivanjem poslovnih procesa tvrtke</li> <li>4. Znanstveno-istražiti i predložiti primjere eko-inovacija na domaćem i međunarodnom tržištu drva i proizvoda od drva</li> <li>5. Doprinijeti stvaranju novih spoznaja i modela eko označavanja primjenjivih na proizvode od drva</li> </ol>  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>2.1. Ciljevi predmeta</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Pohađanje nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 4.1. Obvezna literatura  | Barčić, A. P., Motik, D., Oblak, L., and Vlosky, R. (2016). Management activity linkages to innovation deconstruction: An exploratory study of the furniture industry in Croatia," BioRes. 11(2), 3987-4005. |
|                          | Matešić, M. 2020.: Eko-inovacije za održivi razvoj. Socijalna ekologija, 29 (2). Zagreb.2020.  |
|                          | Galović, T. 2016: Uvod u inovativnost pdouzeća. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci  |
|                          | Pirc Barčić, A., Motik, D. 2013. Inovacije i inovativnost u 'tradicionalnoj industriji' – drvna industrija. Drvna industrija. 64(3):247-255  |
|                          | Pirc Barčić. A., Motik, D., Vlosky, R.P. (2017): Innovation in wood industry. 1-12. WoodEma i.a., Zagreb, Croatia  |
| 4.2. Dopunska literatura | Bačun, Dubravka; Matešić, Mirjana; Omazić, Mislav Ante: leksikon održivog razvoja. Hrvatski poslovni savjet za održivi razvoj. 2012.   |
|                          | Perić, I., Klarić, K., Pirc Barčić, A. (2018): Business innovation in Croatian wood products industry companies. Proceedings of Sientific conference. 147-154. Belgrade, Serbia.                             |
|                          | Željka Kordej-De Villa, Paul Stubbs, Marijana Sumpor: Participativno upravljanje za održivi razvoj. Ekonomski institut. Zagreb. 2009.  |

| 1. OPĆE INFORMACIJE   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta   | Inovativne tehnologije u projektiranju i razvoju proizvoda   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Prof. dr. sc. Silvana Prekrat   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo)                              | Click or tap here to enter text.   | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/silvana-prekrat/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/silvana-prekrat/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta   | izborni predmet  | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 10+8+6  |
| 1.4. Rbr. predmeta  | 96.  | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta   | DDT 313  | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA  |  |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta   | Upoznavanje s naprednim CAD sustavom i ostalim inovativnim tehnologijama u procesu projektiranja namještaja, proizvoda od drva i opremanja objekata te njihovo povezivanje s industrijom 4.0. Osposobljavanje za postizanje efikasnijeg procesa razvoja i proizvodnje uz primjenu inovativnih tehnologija projektiranja.   |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta                                   | Napredni CAD sustavi. Parametrizacija 3D oblikovanja. Varijantnost proizvoda. Određivanje značajki u 3D modeliranju. Optimizacija s obzirom na dimenzije i oblik konstrukcijskih elemenata. Automatizacija u oblikovanju i konstruiranju. Generativni dizajn. Simulacijsko modeliranje. Proširena i virtualna stvarnost u prezentiranju proizvoda i interijera. Povratno inženjerstvo u razvoju proizvoda.   |   |   |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati i objasniti primjenu inovativnih tehnologija u procesu projektiranja.</li> <li>2. Objasniti primjenu povratnog inženjerstva u razvoju proizvoda i stvaranju inovacija.</li> <li>3. Odabrati optimalan postupak 3D modeliranja.</li> <li>4. Analizirati stupnjeve automatizacije projektiranja i ocijeniti njihovu efikasnost u razvoju proizvoda, proizvodnji namještaja i opremanju objekata.</li> <li>5. Optimirati konstrukcijske elemente i sklopove u nekom od dostupnih CAD programa.</li> </ol> |   |   |
| 3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA                                       |  |   |   |

|   |  |                          |                |                                     |  |                                     |
|---|--|--------------------------|----------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja                             | Pohađanje nastave  | <input type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                             | <input type="checkbox"/>            |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Objavljeni članak u znanstvenom časopisu | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/> | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Prezentacija seminarskog rada            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/> | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text.         | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/> | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                          |                |                                     |  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Pandžić, I.S., i surdnici: (2011) Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Element  |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Smardzewsky, J. (2016): Furniture design, Springer   |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Bryden, D.: (2014.) CAD and rapid prototyping for product design   |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Vukašinović, N., Duhovnik, J. (2018.): Advanced CAD Modeling, 2018, Springer   |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Lindemann, U. (2016): Handbuch Produktentwicklung  |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Chen, J.Y.C., Fragomeni, G. (2020): Virtual, Augmented and Mixed Reality, Springer   |                          |                |                                     |  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Schodek, D. i suradnici: (2004.) Digital Design and Manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Design, Wiley                    |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Ehrlenspiel, K. i suradnici (2017.): Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit                            |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Bianconi, F., Filippucci, M. (2019.): Digital Wood Design, Springer  |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Baros, M.P., Chaparro B.M. (2020) The digital design process in furniture industry: Towards a new dialog between designer, user and producer |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Wiberg, A. (2019.): Towards Design Automation for Additive Manufacturing, Linköping University   |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Kragl, L. (2021): Implementing industry 4.0 In Furniture factories   |                          |                |                                     |  |                                     |
|   | Morenilla, A.J. (2021): Technology enablers for the implementation of Industry 4.0 to traditional manufacturing sectors                      |                          |                |                                     |  |                                     |
| Scurtu, L.I., Bodi, S., Dragomir, M.: (2015.): Optimization methods applied in cad based furniture design |  |                          |                |                                     |  |                                     |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Nano-celuloza: sinteza, svojstva i primjena   | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | doc. dr. sc. Nikola Španić<br>prof. dr. sc. Vladimir Jambreković   |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/nikola-spanic/</a><br><a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekoVIC/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/vladimir-jambrekoVIC/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15 + 15 + 5  |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 97.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7  |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 314   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |  |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | 1) upoznati studente s povjesnim razvojem i razlozima razvoja procesa pripreme nanoceluloze<br>2) objasniti ovisnost udjela i distribucije celuloze, lignina i hemiceluloza u strukturi lignocelulozne osnove na efikasnost procesa pripreme nanoceluloze<br>3) definirati zakonitosti specifičnih postupaka pripreme i njihov utjecaj na svojstva nanoceluloze<br>4) objasniti opcije primjene nanoceluloze u sustavima naprednih (kompozitnih) materijala<br>5) osposobiti studente za analitičko određivanje svojstava nanoceluloze i kompozita izrađenih primjenom nanoceluloze |   |  |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | Povijesni razvoj nanoceluloze. Trenutačno stanje nanoceluloze kao industrijskog proizvoda. Odnos kemijskih gradbenih jedinica drva. Fibrili. Hemiceluloza i lignin. Poveznica kemijskog sastava s ekstrakcijom nanoceluloze mehaničkim i kemijskim postupcima. Vrste nanoceluloze. Utjecaj metode pripreme na svojstva nanoceluloze. Morfologija čestica nanoceluloze ovisno  |   |  |

|   |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|---|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   | o metodi pripreme. Disperzivnost u otopinama. Karakterizacija nanoceluloze. Spektroskopija. Mikroskopija. SEM. TEM. Koloidna svojstva i samoorijentacija nano čestica. Primjena nano celuloze za kompozitne materijale. Hidro i aero gelovi. Uporaba nanoceluloze u biomedicini. Elektroaktivni materijali na bazi nanoceluloze. Emulzije. Izazovi i ograničenja širenja primjene nanoceluloze.                      |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | 1) identificirati procese pripreme nanoceluloze iz drva i ostalih lignoceluloznih sirovina<br>2) valorizirati produkte različitih postupaka pripreme nanoceluloze<br>3) odabrati metode za karakterizaciju nanoceluloze<br>4) prepoznati potencijalne smjerove razvoja i primjene nanoceluloze<br>5) opisati mogućnosti i prepoznati ograničenja primjene nanoceluloze u sustavima suvremenih kompozitnih materijala |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> | Istraživanje   | <input type="checkbox"/>            | Usmeni ispit                     | <input type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad  | <input type="checkbox"/>            | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Esej   | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Kolokvij   | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input checked="" type="checkbox"/> | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/> |
|   | Projekt  | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                          |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.1. Obvezna literatura   | Huang, J., Dufresne, A., Lin, N. 2019: Nanocellulose: From Fundamentals to Advanced Materials. Wiley-VCH, SAD.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Jawaid, M., Boufi, S., Abdul Khalil, H.P.S. 2017: Cellulose-Reinforced Nanofibre Composites - Production, Properties and Applications. Woodhead Publishing, Elsevier Ltd., Duxford, UK.  |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Kalia, S., Kaith, B.S., Kaur, I. 2011: Cellulose Fibers: Bio- and Nano- Polymer Composites (Green Chemistry and Technology). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
|   | Oksman, K., Sain, M. 2006: Cellulose Nanocomposites - Processing, Characterization, and Properties. American Chemical Society, SAD   |                                     |                |                                     |                                  |                          |
| 4.2. Dopunska literatura  | Odabrani znanstveni članci   |                                     |                |                                     |                                  |                          |

| 1. OPĆE INFORMACIJE                    |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1.1. Naziv predmeta                    | Vrednovanje računalom upravljane tehnologije obrade drva  | 1.6. Nositelj(i) predmeta                               | Izv. prof. dr. sc. Goran Mihulja  |
| 1.2. Naziv modula (ako je primjenjivo) | Click or tap here to enter text.  | 1.7. Poveznica na CV nositelja predmeta                 | <a href="https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/goran-mihulja/">https://www.sumfak.unizg.hr/hr/o-fakultetu/opci-podaci/djelatnici/goran-mihulja/</a> |
| 1.3. Vrsta predmeta                    | izborni predmet   | 1.8. Struktura izvođenja nastave (broj sati: P + V + S) | 15+20+0   |
| 1.4. Rbr. predmeta                     | 98.   | 1.9. Broj bodova po ECTS sustavu                        | 7   |
| 1.5. Kod predmeta                      | DDT 315   | 1.10. Jezik izvođenja predmeta                          | hrvatski <input checked="" type="checkbox"/> engleski <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2. OPIS PREDMETA                       |   |   |   |
| 2.1. Ciljevi predmeta                  | <p>1) studentima dati uvod i pregled osnovnih teoretskih postavki CNC tehnologije, najvažnijih elemenata i osnovnih podjela. stupa i njihove primjene u kvantitativnim analizama pri znanstvenim istraživanjima,</p> <p>2) osposobiti studente za provedbu osnovnih kvalitativnih analiza vlastitih rezultata istraživanja kao i rezulta drugih istraživača na području primjene računalom numerički upravljane tehnologije obrade drva,</p> <p>3) osposobiti studente za samostalno promišljanje o upotrebi računalom numerički upravljane tehnologije obrade drva njenih vrijednosti i ograničenja u modernim proizvodnim sustavima.</p>  |   |   |
| 2.2. Okvirni sadržaj 2.3 predmeta      | <p>Teorija upotrebe računalom numerički upravljane tehnologije obrade drva. Podjele i najvažniji elementi tehnologije. Softveri za pripremu obrade i njihov značaj u tehnologiji.</p> <p>Analiza pojedinih tehnologija obrade, strategija obrade, vrsti i modela primjene softvera za pripremu/planiranje obrade drva i drugih materijala u proizvodnji namještaja i ostalih proizvoda od drva.</p> <p>Sustavi za učvršćivanje obradaka. Odnosi naprezanja i deformacija obradaka pri obradi cnc strojevima s obzirom na vrste i oblike prihvatnika obradaka te njihova utjecaj na točnost obrade.</p> <p>Optimizacija redosljeda operacija obrade elemenata s obzirom na pojavu opterećenja sustava učvršćivanja obradaka te utjecaja na brzinu i kvalitetu obrade.</p> <p>Analize utjecaja vibracija, naprezanja, deformacija materijala te udarnih opterećenja alata u obradi na kvalitetu i točnost</p> |   |   |



|   |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|---|---|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|   | <p>obrade različitim cnc strojevima i upotrebi različitih vrsta prihvatnika.<br/>         Analize utjecaja parametara obrade s obimom na vrstu alata, kvalitetu obrade i utrošak vremena za proizvodnju.</p>  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 2.3. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-7 ishoda učenja)           | <ol style="list-style-type: none"> <li>kreirati i kritički vrednovati nove znanstvene činjenice i spoznaje u području istraživanja računalom upravljanih tehnologija obrade drva</li> <li>analizirati, interpretirati, kritičko promišljati nove istraživačke probleme u području računalom upravljanih tehnologija obrade drva</li> <li>samostalno znanstveno istraživati na način pomicanja granica postojećeg znanja u području računalom upravljanih tehnologija obrade drva te doprinositi stvaranju novih spoznaja</li> <li>vrednovati i unapređivati procese računalom upravljanih tehnologija obrade drva</li> <li>izražavati se kroz znanstvene radove pisane prema znanstvenim i profesionalnim standardima</li> <li>razvijati nove ideje ili procese, te odgovornost za uspješnost provođenja istraživanja, društvenu korisnost rezultata, te svjesnost o njihovim mogućim negativnim posljedicama.</li> </ol> |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| <b>3. VREDNOVANJE RADA STUDENATA</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 3.1. Elementi praćenja rada studenata i vrednovanja postignutih ishoda učenja | Pohađanje nastave   | <input type="checkbox"/>            | Istraživanje   | <input checked="" type="checkbox"/> | Usmeni ispit                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | Eksperimentalni rad   | <input checked="" type="checkbox"/> | Referat        | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Esej  | <input type="checkbox"/>            | Seminarski rad | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Kolokvij  | <input type="checkbox"/>            | Praktični rad  | <input type="checkbox"/>            | Click or tap here to enter text. | <input type="checkbox"/>            |
|   | Projekt   | <input type="checkbox"/>            | Pismeni ispit  | <input type="checkbox"/>            |                                  |                                     |
| <b>4. POPIS LITERATURE</b>  |   |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.1. Obvezna literatura   | Click or tap here to enter text.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Click or tap here to enter text.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
| 4.2. Dopunska literatura  | Click or tap here to enter text.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |
|   | Click or tap here to enter text.  |                                     |                |                                     |                                  |                                     |