**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije lasersko rezanje i graviranje drva, drvnih i nedrvnih materijala**

**Zagreb, ožujak 2022.**

1. **OPĆI DIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**  **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** | | | |
| **Sektor** | Šumarstvo i drvna tehnologija | | |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije lasersko rezanje i graviranje drva, drvnih i nedrvnih materijala | | |
| **Vrsta programa** | usavršavanje | | |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  | |
| **Adresa** |  | |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Računalno 3D konstruiranje u drvnoj tehnologiji (razina 4)  SIU 2: Primjena lasera u drvnoj tehnologiji (razina 4) | | |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | 6 CSVET | | |
| **Dokumenti na temelju kojih je izrađen program obrazovanja za stjecanje kvalifikacija/skupova ishoda učenja (mikrokvalifikacija)** | | | |
| **Popis standarda zanimanja/skupova kompetencija i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registru HKO-a** | **Popis standarda kvalifikacija i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registru HKO-a** | | **Sektorski kurikulum** |
| Drvodjeljski tehničar / Drvodjeljska tehničarka  **SKOMP 1:** Izrada i priprema proizvodne tehničko - tehnološke dokumentacije za pojedine segmente proizvodnje namještaja i proizvoda od drva <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/804>  **SKOMP 2:** Upravljanje NC i CNC strojevima i postrojenjima za obradu drva i drvnih materijala <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/810>  **SKOMP 3:** Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u proizvodnji namještaja i drugih proizvoda od drva <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/811>  31.12. 2025. | Drvodjeljski tehničar / Drvodjeljska tehničarka  31.12. 2026. | |  |
| **Uvjeti za upis u program** | * Posjedovanje prethodne kvalifikacije najmanje na razini 4.1 u sektorima Šumarstvo i drvna tehnologija, Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija i podsektorima Graditeljstvo i Druge usluge. * Provjera formalno/neformalno ili informalno stečenih ishoda učenja, prema primjerima vrednovanja u SK Drvodjeljski tehničar / drvodjeljska tehničarka za: * SIU Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša u drvnoj tehnologiji * Primjena IKT-a u drvnoj tehnologiji * SIU Računalno 2D konstruiranje u drvnoj tehnologiji | | |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | Stečenih 6 CSVET bodova  Završna provjera stečenih znanja, vještina, samostalnosti i odgovornosti provodi se provjerom nacrta / crteža izrađenih u odgovarajućem programu za 2D/3D računalno crtanje te demonstracijom obrade drva laserskim rezanjem i graviranjem elementa proizvoda. Proizvodi izrađeni laserskim rezačem temelje se na pripremljenim nacrtima/crtežima zadanog proizvoda. Provjerava se pridržavanje mjera zaštite na radu, racionalno korištenje materijala te urednost radnog prostora/mjesta.  O završnoj provjeri vodi se zapisnik i provodi ju tročlano povjerenstvo. Svakom polazniku nakon uspješno završene završne provjere izdaje se Uvjerenje o usavršavanju za stjecanje mikrokvalifikacije lasersko rezanje i graviranje drva, drvnih i nedrvnih materijala. | | |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije lasersko rezanje i graviranje drva, drvnih i nedrvnih materijala. izvodi se redovitom nastavom u trajanju od 150 sati. Ishodi učenja ostvaruju se vođenim procesom učenja u ustanovi u trajanju od 40 sati, učenjem temeljenim na radu, u trajanju od 90 sati, a dijelom samostalnim aktivnostima, u trajanju od 20 sati.  Učenjem temeljenim na radu, simulacijama realnih radnih situacija i/ili projektnih aktivnosti u izradi proizvoda od drva i drvnih materijala, polaznik stječe suvremene (digitalne) strukovne vještine u razradi nacrta, primjeni 2D/3D CAD crtanja i izradi drvnih proizvoda uz primjenu laserskog rezača za rezanje i graviranje te u izradi modela drvnih proizvoda iz ponude drvodjeljskih tvrtki, a u svrhu promocije drvnih proizvoda i tvrtke na tržištu. | | |
| **Horizontalna prohodnost** | Ostvarene kreditne bodove u mikrokvalifikaciji moguće je prenijeti u srodne podsektorske skupove ishoda u cjelovitim kvalifikacijama sektora Šumarstvo i drvna tehnologija – podsektor drvna tehnologija. | | |
| **Vertikalna prohodnost** |  | | |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | **Specijalizirana informatička učionica:** Za stjecanje i vrednovanje ishoda učenja, usmenih provjera i/ili prezentacija rezultata problemskih, projektnih ili istraživačkih zadataka: učionica prikladne veličine (1,25 m2 po osobi) opremljena računalima za nastavnika i 14 polaznika, projektorom, zaslonom, internetskom vezom, odgovarajućim računalnim programima i mogućnošću korištenja specifičnih poslužitelja, osigurana bežična mreža i električno napajanje. Moraju biti zadovoljeni minimalni sigurnosni i zdravstveni zahtjevi za mjesto rada propisani Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (»Narodne novine«, broj 105/2020).  **Stolarski praktikum i/ili drvodjeljska tvrtka s laserskim rezačem.** | | |
| **Kompetencije koje se programom stječu** | | | |
| * primijeniti aplikacijske programe za 2D i 3D crtanje proizvoda od drva * primijeniti IKT u prodajnom i nabavnom poslovanju te u promociji proizvoda od drva * obrađivati drvo i drvne materijale na NC i CNC strojevima uz primjenu različitih tehnika obrade * primijeniti mjere zaštite na radu, zaštite od požara te zaštite okoliša sukladno propisima pri obradi drva uz primjenu NC i CNC tehnologije | | | |
| **Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa** | U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa obrazovanja primjenjuju se sljedeće aktivnosti:   * provodi se istraživanje i anonimno anketiranje polaznika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške polaznicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju polaznika (CSVET), provjerama znanja te komunikaciji s nastavnicima, * provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima navedenim u prethodnoj stavci, * provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja, * provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja, * dobivenim rezultatima anketa dobiva se pregled uspješnosti izvedbe programa, kao i procjena kvalitete nastavničkog rada ustanove. | | |
| **Datum revizije programa** |  | | |

1. **MODULI I SKUPOVI ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **NAZIV MODULA** | **POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA** | **Razina** | **Obujam CSVET** | **Broj sati** | | | |
| **VPUP** | **UTR** | **SAP** | **UKUPNO** |
| **1.** | Lasersko rezanje i graviranje | Računalno 3D konstruiranje u drvnoj tehnologiji | 4 | 4 | 30 | 50 | 20 | **100** |
| Primjena lasera u drvnoj tehnologiji | 4 | 2 | 10 | 40 | 0 | **50** |
| Ukupno: | | | | 6 | **40** | **90** | **20** | **150** |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnosti polaznika*

1. **RAZRADA MODULA I SKUPOVA ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **Lasersko rezanje i graviranje** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | Najmanje HKO razina 7.1 (diplomski sveučilišni studij, diplomski stručni studij) odgovarajućeg profila - područje drvne tehnologije | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **6 CSVET** | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 40 (26,7%) | 90 (60 %) | 20 (13,3 %) |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je omogućiti polaznicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za upravljanje laserskim rezačem i izradu raznih motiva na elementima drvnih, staklenih i drugih podloga laserskim graviranjem. Modul se temelji na prethodno stečenim znanjima o drvu i drvnim i nedrvnim materijalima, racionalnom korištenju materijala, o konstrukcijama proizvoda od drva, drvnih i nedrvnih materijala, o tehnološkim postupcima izrade drvnih i ostalih proizvoda te na stečenim vještinama primjene IKT-a u različitim tehnologijama vezanim uz obradu laserskim rezačem (izradi tehničko-tehnološke dokumentacije) i CAD konstruiranja raznih proizvoda. | | |
| **Ključni pojmovi** | *programske naredbe, grafički editor, parametri obrade, CAD, lasersko rezanje i graviranje* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan, siguran i odgovoran rad laserskim rezačem.  Učenje temeljeno na radu integrirano je u program obrazovanja odraslih uz simulaciju, stvarnih radnih situacija i projektnih zadataka u svim sektorima. Polaznik samostalno koristi digitalne alate za pripremu laserske obrade i lasersko rezanje.  Zadaci se temelje na situacijskom učenju odnosno pažljivo osmišljenim aktivnostima za rješavanje problemskih zadataka koji povezuju ishode učenja sa situacijama iz svakodnevnog života čime se pospješuje i potiče njihova motivacija za istraživanje, razmišljanje i samostalno djelovanje, razvoj kreativnosti, inovativnosti i originalnosti polaznika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a polaznici primjenom stečenih znanja i vještina, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Za realizaciju nastave mogu se koristiti**:   1. programi za obradu teksta, slike 2. društvene mreže ovisno o popularnosti/aktualnosti (LinkedIn, Pinterest) 3. marketing tražilice (Yahoo Ads, Google Ads, Bing Ads,…) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a[[1]](#footnote-1):** | | **Računalno 3D konstruiranje u drvnoj tehnologiji – 4 CSVET bodova / 100 sati** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Koristiti 3D korisnički sustav (KKS) u drvnoj tehnologiji | | |
| 1. Pregledati tehničke 3D crteže | | |
| 1. Koristiti naredbe za crtanje zadanih jednostavnih geometrijskih tijela | | |
| 1. Koristiti naredbe za uređivanje zadanih jednostavnih geometrijskih tijela | | |
| 1. Koristiti naredbe za crtanje i uređivanje zadanih složenih geometrijskih tijela | | |
| 1. Koristiti naredbe za uređivanje zadanih složenih geometrijskih tijela | | |
| 1. Renderirati zadano složeno geometrijsko tijelo pomoću aplikacije za 3D crtanje | | |
| 1. Prezentirati zadano složeno geometrijsko tijelo pomoću računalnog prezentacijskog 3D crteža | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Aktivnim metodama poučavanja (situacijska didaktika – učenje temeljeno na radu, projektna nastava, iskustveno učenje / praktični rad / vježbe i sl.) i primjenom andragoških načela nastavnik potiče kod polaznika razvoj digitalnih vještina potrebnih za uporabu laserske tehnologije rezanja i graviranje drva i drvnih i nedrvnih materijala.  Polaznici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja i vještine CAD konstruiranja i primjene IKT-a te znanja o materijalima, ekološkom pristupu u korištenju materijala (racionalno iskorištenje drva i drvnih i nedrvnih). Nastavnik polazniku daje povratne informacije o uspješnosti rješavanja zadanih aktivnosti potrebnih za stjecanje postavljenih ishoda učenja odnosno za rješavanje zadanog problema ili radne situacije te po potrebi usmjerava polaznika ka mogućem rješenju.  Polaznici izrađuju probni uzorak u svrhu smanjivanja otpada u daljnjoj proizvodnji.  Od polaznika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave, prethodna i samostalna priprema odgovarajuće tehničko-tehnološke dokumentacije (crteži) te digitalna pohrana svih vježbi i opisa aktivnosti vezanih uz programiranje rada na stroju za lasersko rezanje i graviranje. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | 1. Nacrti jednostavnih proizvoda 2. Nacrti detalja i motiva na elementima proizvoda 3. Zadavanje naredbi u grafičkom editoru prema odabranoj dokumentaciji (nacrti, crteži i sheme) 4. Unošenje parametara za obradu laserskim rezanjem i graviranjem 5. Postupak simulacije obrade laserskim rezanjem i graviranjem 6. Praktična izrada uzoraka probnih detalja i motiva na elementima proizvoda | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Specifična znanja povezana sa SIU mogu biti stečena formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem.  Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).  Primjer vrednovanja:  **Opis radne situacije / projekta:** Za dječji vrtić „Pink Panter“ je potrebno izraditi 100 stiliziranih uzoraka domaćih životinja za potrebe edukacije djece predškolskog uzrasta. U svrhu prezentacije i davanja ponude, potrebno je izraditi ogledne primjerke nekoliko životinjskih vrsta izrađenih od ekološki prihvatljivih i za djecu neopasnih materijala.  **Zadatak:** Pripremiti nacrt stiliziranih uzoraka domaćih životinja.  Temeljem pripremljenih nacrta, u računalnom programu treba: zadati naredbe u grafičkom editoru, simulirati postupak obrade te napraviti probne uzorke. Po završetku izrade uzoraka, očistiti radno mjesto, odložiti ostatke i/ili otpad na za to predviđena mjesta te prezentirati gotov uradak. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a[[2]](#footnote-2):** | | **Primjena lasera u drvnoj tehnologiji (razina 4) - 2 CSVET boda / 50 sati** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Analizirati načelo rada i primjenu laserskog uređaja/stroja za obradu drva (graviranje, rezanje) | | |
| 1. Pripremiti laserski uređaj/stroj za rad | | |
| 1. Izraditi jednostavniji proizvod uz primjenu laserskog uređaja/stroja (privjesak za ključeve, ukras za bor....) | | |
| 1. Izraditi zadanu fotografiju uz primjenu laserskog uređaja | | |
| 1. Primijeniti mjere zaštite na radu pri korištenju laserskog uređaja/stroja za obradu drva | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Aktivnim metodama poučavanja (situacijska didaktika – učenje temeljeno na radu, projektna nastava, iskustveno učenje / praktični rad / vježbe i sl.) i primjenom andragoških načela nastavnik potiče kod polaznika razvoj dodatnih digitalnih i motoričkih vještina potrebnih za lasersko rezanje i graviranje drva i drvnih i nedrvnih materijala.  Polaznici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja i vještine CAD konstruiranja i primjene IKT-a te znanja o drvnim i nedrvnim materijalima. Nastavnik polazniku daje povratne informacije o uspješnosti rješavanja zadanih aktivnosti potrebnih za stjecanje postavljenih ishoda učenja odnosno za rješavanje zadanog problema ili radne situacije te po potrebi usmjerava polaznika ka mogućem rješenju.  Polaznici izrađuju jednostavne oblike laserskim rezanjem i kreiraju razne motive laserskim graviranjem na površini drvnog i nedrvnog materijala.  Od polaznika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave te digitalna pohrana svih vježbi i opisa aktivnosti vezanih uz korištenje predložaka i pripremu za unošenje parametara stroj za lasersko rezanje i graviranje. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | 1. Grafički predlošci za primjenu lasera u obradi drvnih i nedrvnih materijala 2. Konstruiranje jednostavnih proizvoda prema grafičkom predlošku 3. Izrada likovnih motiva za lasersko graviranje 4. Unošenje parametara obrade laserom i provjera točnosti 5. Izrada jednostavnih proizvoda laserskim rezanjem 6. Ukrašavanjem površina laserskim graviranjem | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Specifična znanja povezana sa SIU mogu biti stečena formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem.  Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).  **Primjer vrednovanja:**  **Opis radne situacije / projekta:** Arhitektonski ured je e-poštom poslao nekoliko grafičkih predložaka i od radionice/tvrtke traži ponudu za lasersku izradu i graviranje motiva grba Republike Hrvatske za opremanje novoizgrađene zgrade fakulteta.  **Zadatak:** Pripremiti nacrt i nacrtati motiv grba Republike Hrvatske, učitati parametre za lasersku izradupodloge štita za grb te izrezati podloge. Učitati odabrani grafički predložak motiva grba i opisati način pripreme za daljnji rad. Na osnovu grafičkog predloška, izraditi zadani motiv grba na pripremljenoj podlozi uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite na radu. Kontrolirati preciznost izrade grba prema nacrtu grba i motiva. Na kraju spremiti radno mjesto. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |
| --- |
| **\*Napomena:**  *Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedninu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.* |

**Broj i datum mišljenja na program (popunjava Agencija):**

|  |  |
| --- | --- |
| KLASA: |  |
| URBROJ: |  |
| Datum izdavanja mišljenja na program: |  |

1. Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu*.* [↑](#footnote-ref-1)
2. Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu*.* [↑](#footnote-ref-2)