**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja**

**za stjecanje mikrokvalifikacije**

**upravljanje CNC strojevima u stolarstvu**

**(glodanje, bušenje, piljenje)**

**Mjesto, datum**

1. **OPĆI DIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**  **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** | | | |
| **Sektor** | Šumarstvo i drvna tehnologija | | |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije upravljanje CNC strojevima u stolarstvu (glodanje, bušenje, piljenje) | | |
| **Vrsta programa** | usavršavanje | | |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  | |
| **Adresa** |  | |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Osnove programiranja CNC strojeva (razina 4)  SIU 2: Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a (razina 4)  SIU 3: Upravljanje radom CNC strojeva (razina 4) | | |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | **7 CSVET**  SIU 1: Osnove programiranja CNC strojeva (2 CSVET)  SIU 2: Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a (2 CSVET)  SIU 3: Upravljanje radom CNC strojeva (3 CSVET) | | |
| **Dokumenti na temelju kojih je izrađen program obrazovanja za stjecanje kvalifikacija/skupova ishoda učenja (mikrokvalifikacija)** | | | |
| **Popis standarda zanimanja/skupova kompetencija** | **Popis standarda kvalifikacija/skupova ishoda učenja** | | **Sektorski kurikulum** |
| **SZ Drvodjeljski tehničar / Drvodjeljska tehničarka**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/92>  **SKOMP 1:** Upravljanje CNC strojevima za obradu drva i drvnih materijala  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/4221>  **SKOMP 2:** Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u proizvodnji namještaja i drugih proizvoda od drva  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/811>  **SKOMP 3:** Zaštita na radu i zaštita okoliša u proizvodnji namještaja i drugih proizvoda od drva  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/812>  https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/827 | **SK Drvodjeljski tehničar dizajner / Drvodjeljska tehničarka dizajnerica**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/546>  **SIU 1:** Osnove programiranja CNC strojeva <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11070>  **SIU 2:** Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11087>  **SIU 3:** Upravljanje radom CNC strojeva  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11088> | |  |
| **Uvjeti za upis u program** | Posjedovanje kvalifikacije najmanje na razini 4.1 u sektoru Šumarstvo i drvna tehnologija | | |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 7 CSVET bodova * Završna provjera stečenih znanja, vještina, samostalnosti i odgovornosti provodi se demonstracijom upravljanja CNC strojem pri izradi zadanog proizvoda od drva / drvnih materijala (IT, FP, SP) temeljem prethodno izrađenih nacrta drvih proizvoda.   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 upravljanje CNC strojevima u stolarstvu (glodanje, bušenje, piljenje). | | |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije upravljanje CNC strojevima u stolarstvu (glodanje, bušenje, piljenje) izvodi se redovitom nastavom u trajanju od **175 sati.** Ishodi učenja ostvaruju se vođenim procesom učenja u ustanovi u trajanju od **30 sati**, učenjem temeljenim na radu, u trajanju od **115 sati**, a dijelom samostalnim aktivnostima, u trajanju od **30 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 CAD crtanja i izradi drvnih proizvoda na kompjuterski upravljanim strojevima (CNC). | | |
| **Horizontalna prohodnost** |  | | |
| **Vertikalna prohodnost** |  | | |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | * **Specijalizirana informatička učionica:** prikladne veličine (1,25  po osobi) opremljena računalima za nastavnika i 14 polaznika, projektorom, zaslonom, internetskom vezom, računalnim programima i mogućnošću korištenja specifičnih poslužitelja, osigurana bežična mreža i električno napajanje, nacrtima, tehničkim crtežima, katalozima, uzorcima i modelima. * **Stolarski praktikum i/ili drvodjeljska tvrtka s CNC strojevima za obradu drva;** minimalni uvjeti stolarskog praktikuma: ručno radno mjesto po polazniku sa stolarskom klupom i pripadajućim ručnim alatima (stolarska nategnuta pila za raspiljivanje – grubi zupci, stolarska nategnuta pila za prepiljivanje – fini zupci, stolarske blanje – gladić, vjenčenjak i svlak, stolarsko dlijeto – komplet od 6, 8, 10, 12 i 14 mm, čekić, kliješta, odvijač – ravni, odvijač – križni, kutnik, kosokutnik, stega 120 x 250 mm – 2 kom, alat za mjerenje i zacrtavanje) i ručno mehaniziranim alatima za obradu drva; strojevima za obradu drva (za piljenje, blanjanje**,** glodanje, brušenje, bušenje, dubljenje…), CNC strojevima za obradu drva (za piljenje, bušenje, glodanje, oblaganje rubova,...) te odgovarajućim napravama i pomagalima, skladišnim prostorom s drvnim i nedrvnim materijalima i prostorom za gotove uratke, spremnicima za krupniji drvni otpad, uređajem za odsis piljevine i spremnikom za piljevinu (blanjevinu), ormarićima za osobne alate i radnu zaštitnu opremu, osiguranim pneumatskim i električnim sustavom napajanja, izdvojenim prostorom za nastavnika s računalom, zaslonom, projektorom, internetskom vezom, računalnim programima i mogućnošću korištenja specifičnih poslužitelja, osigurana bežična mreža i električno napajanje.   <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11070>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11087>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11088>  Sukladno članku 22. stavku 1. Zakona o obrazovanju odraslih (Narodne novine br. 144/21), prema kojem je ustanova obvezna voditi brigu o pravima polaznika i pristupnika, postupati etično i na dobrobit polaznika i pristupnika, ustanova je dužna upoznati polaznika sa zdravstvenim zahtjevima potrebnim za stjecanje kvalifikacije. Polaznika se upoznaje sa zdravstvenim zahtjevima potrebnima u procesu stjecanja ishoda učenja, zdravstvenim zaprekama za zanimanje, opisom radnih zadaća, kao i uvjetima rada u zanimanju za koje polaznik upisuje program.  Nakon što je polaznik upoznat s navedenim, a u slučaju da zbog specifičnih zdravstvenih zahtjeva ili mogućih zdravstvenih ograničenja dođe do teškoća tijekom obrazovanja, zapošljavanja ili rada, uključujući nemogućnost ili ograničenu mogućnost obrazovanja, zapošljavanja ili obavljanja radnih zadataka, odgovornost preuzima sam polaznik.  Neovisno o zdravstvenim specifičnostima polaznika, ustanova je obvezna osigurati jednak pristup obrazovanju svim polaznicima, uz stalno poštivanje prava na zdravlje i sigurnost, osobito tijekom učenja temeljenog na radu. Ustanova i poslodavac kod kojega se odvija učenje temeljeno na radu odgovorni su za osiguravanje uvjeta rada koji ne ugrožavaju zdravlje polaznika.  Preporučuje se da polaznik i odgovorna osoba ustanove potpišu izjavu kojom potvrđuju upoznatost s prethodno navedenim informacijama o ukupnim zahtjevima zanimanja iz programa koji polaznik upisuje. Sadržaj izjave određuje sama ustanova, pri čemu forma nije propisana.  Podloga za primjenu jedinstvenog popisa zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u pojedinom zanimanju je dokument objavljen na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih [*Jedinstveni popis zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u strukovne kurikule u I. razred srednje škole*](https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Dokumenti-ZakonskiPodzakonski-Akti/Jedinstveni-popis-zdravstvenih-zahtjeva-potrebnih-za-upis-u-strukovne-kurikule-u-I-razred-srednje-skole-2025.pdf), pri čemu posebno ukazujemo na popis zdravstvenih zapreka koje predstavljaju apsolutnu zapreku za pojedino zanimanje.  Ujedno napominjemo, ako je za stjecanje kompetencija u okviru pojedinog programa osposobljavanja, usavršavanja ili specijalističkog usavršavanja, zbog specifičnosti radnih zadaća i radnog okruženja, potreban dokaz o procjeni zdravstvenih sposobnosti polaznika te je isto navedeno kao obvezujuće u Jedinstvenom popisu zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u strukovne kurikule u I. razred srednje škole, polaznik je dužan dostaviti dokaz o zdravstvenoj sposobnosti. | | |
| **Kompetencije koje se programom stječu** | | | |
| 1. primijeniti aplikacijske programe za 2D i 3D crtanje proizvoda od drva 2. primijeniti aplikacijske programe za izradu tehnološke dokumentacije za proizvodnju namještaja i drugih proizvoda od drva 3. koristiti programske pakete za upravljanje CNC strojevima za obradu drva i drvnih materijala 4. pozicionirati obradak i simulirati obradu na CNC strojevima za obradu drva i drvnih materijala 5. obrađivati drvo i drvne materijale na CNC strojevima uz primjenu različitih tehnika obrade 6. **primijeniti mjere zaštite na radu, zaštite od požara te zaštite okoliša sukladno propisima pri obradi drva uz primjenu NC i CNC tehnologije** 7. **doprinijeti zaštiti okoliša racionalnim korištenjem materijala i energenata u proizvodnji namještaja i drugih proizvoda od drva** | | | |
| **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.** | Upravljanje CNC strojevima za glodanje, bušenje i piljenje u proizvodnji drvnih proizvoda | Osnove programiranja CNC strojeva | 4 | 2 | 20 | 20 | 10 | 50 |
| Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a | 4 | 2 | 10 | 20 | 20 | 50 |
| Upravljanje radom CNC strojeva | 4 | 3 | 0 | 75 | 0 | 75 |
| **Ukupno:** | | | | **7** | **30** | **115** | **30** | **175** |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnosti polaznika*

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **UPRAVLJANJE CNC STROJEVIMA ZA GLODANJE, BUŠENJE I PILJENJE U PROIZVODNJI DRVNIH PROIZVODA** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11070>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11087>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11088> | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **7 CSVET bodova**  SIU 1: Osnove programiranja CNC strojeva (2 CSVET)  SIU 2: Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a (2 CSVET)  SIU 3: Upravljanje radom CNC strojeva (3 CSVET) | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 30 sati (17 %) | 115 sati (66 %) | 30 sati (17 %) |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je omogućiti polaznicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za upravljanje CNC strojevima za glodanje, bušenje i piljenje u proizvodnji drvnih proizvoda. Modul se temelji na prethodno stečenim znanjima o drvu i drvnim materijalima, racionalnom korištenju materijala, o konstrukcijama proizvoda od drva i drvnih materijala, o tehnološkim postupcima izrade drvnih proizvoda te na stečenim vještinama primjene IKT-a u drvnoj tehnologiji (izradi tehničko-tehnološke dokumentacije) i CAD konstruiranja drvnih proizvoda.  Modul sadrži osnove programiranja CNC strojeva za rad, postupke unošenja parametara obrade drva i drvnih materijala (izrade elemenata namještaja i drugih drvnih proizvoda) u programski paket CNC stroja te radne postupke upravljanja CNC strojem pri izradi drvnih proizvoda, na temelju gotovih nacrta i tehničko-tehnološke dokumentacije, a uz pridržavanje pravila za siguran rad. | | |
| **Ključni pojmovi** | *programske naredbe, grafički editor, tekstualni editor, parametri obrade, parametri alata, programske tablice, programski paket, CAD, materijali obrade, kontrola točnosti, sigurnost na radu, nacrti, simulacija, probni uzorak, upravljačka jedinica, formati datoteka, CNC obrada, koordinatni sustav* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se simuliranjem realnih radnih situacija i/ili projektnih aktivnosti u izradi proizvoda od drva i drvnih materijalau specijaliziranoj informatičkoj učionici te stolarskom praktikumu i/ili drvodjeljskoj tvrtki s CNC strojevima za obradu drva. Primjenom 2D CAD programa, polaznik stječe suvremene (digitalne) strukovne vještine u razradi nacrta te vještine za obradu drva i izradu drvnih proizvoda na kompjuterski upravljanim strojevima (CNC). | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Preporučena literatura:**   1. Irons, Ivan (2007): Learn CNC Secrets; Quickly Learn the Basic Concepts of CNC, FistFire Publishing Hobart, WA FistFire LLC, str.1-142 2. Smid, Peter (2003): CNC Programming Handbook, Second Edition; A Comprehensive Guide to Practical CNC Programming, Industrial Press INC.200 Madison Avenue New York, NY 10016-4078, str.1-20 3. Nađ, Franjo: Priručnik za programiranje, upotrebu i održavanje obradnog centra TECH 80, str.1-25   **Specifična nastavna sredstva:**   1. aplikacijski programi za 2D i 3D crtanje proizvoda od drva 2. aplikacijski programi za izradu tehnološke dokumentacije za proizvodnju namještaja i drugih proizvoda od drva 3. programske paketi za upravljanje CNC strojevima za obradu drva i drvnih materijala | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam** | | **Osnove programiranja CNC strojeva, 2 CSVET boda** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Zadati naredbe u grafičkom i tekstualnom editoru | | |
| 1. Izraditi programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima | | |
| 1. Unijeti parametre alata u računalni program | | |
| 1. Napraviti simulaciju obrade | | |
| 1. Izraditi probni uzorak | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan je nastavni sustav u ovom skupu ishoda učenje temeljeno na radu.  Ishodi se u najvećoj mjeri ostvaruju u specijaliziranoj informatičkoj učionici gdje svaki polaznik treba imati svoje računalo te u stolarskom praktikumu koji je opremljen odgovarajućim CNC strojem za obradu drva. Ukoliko ustanova nije opremljena niti jednim CNC strojem za obradu drva, dio nastavnog procesa može se realizirati u regionalnim centrima kompetentnosti ili u drvodjeljskoj tvrtki s CNC strojevima za obradu drva.  Aktivnim metodama poučavanja (situacijska didaktika – učenje temeljeno na radu, projektna nastava, iskustveno učenje/praktični rad/vježbe i sl.) nastavnik potiče kod polaznika razvoj digitalnih vještina potrebnih za osnovno upravljanje CNC strojevima te znanja o odgovornom korištenju drvnih resursa.  Polaznici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja i vještine CAD konstruiranja i primjene IKT-a u drvnoj tehnologiji te znanja o materijalima, ekološkom pristupu u korištenju materijala (racionalno iskorištenje masivnog drva i drvnih - pločastih materijala). 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 k mogućem rješenju.  Polaznici izrađuju probni uzorak u svrhu smanjivanja drvnog 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, krojne liste i drugo) te digitalna pohrana svih vježbi i opisa aktivnosti vezanih uz programiranje rada CNC strojeva.  Za samostalnu aktivnost polaznici mogu pripremiti nacrte modela stolca, stola i kreveta pomoću kojih će u grafičkom i tekstualnom editoru zadati naredbe, unijeti parametre alata te simulirati postupak obrade. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Nacrti drvnih proizvoda  Krojne liste i sheme krojenja  Nacrti detalja (elemenata) proizvoda  Zadavanje naredbi u grafičkom editoru prema odabranoj dokumentaciji (nacrti, krojne liste, sheme)  Izrada programskih tablica s geometrijskim i tehnološkim parametrima prema odabranoj dokumentaciji  Unošenje parametara alatu za obradu elemenata proizvoda (drvnih materijala)  Postupak simulacije obrade  Praktična izrada probnog uzorka elementa drvnog proizvoda | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| 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 „Šuma Striborova“ je potrebno izraditi 70 ormarića za odlaganje dječjih osobnih predmeta (odjeće, igračaka, pribora za crtanje i pisanje). U svrhu prezentacije i davanja ponude, potrebno je izraditi ogledni primjerak opisanog proizvoda kojega je potrebno izraditi od ekološki prihvatljivih i za djecu neopasnih materijala.  **Zadatak:** Izraditi nacrt ormarića, krojne liste i sheme krojenja te nacrte detalja ormarića.  Temeljem pripremljenih nacrta treba izraditi na CNC stroju ogledni primjerak opisanog proizvoda, očistiti radno mjesto, odložiti ostatke i/ili otpad na za to predviđena mjesta te prezentirati gotov uradak.  Potrebno je:   * + - izraditi nacrt i detalj ormarića, krojnu listu i shemu krojenja     - izraditi programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima     - zadati naredbe u grafičkom i tekstualnom editoru     - simulirati postupak obrade     - napraviti probni uzorak ormarića     - primijeniti mjere ZNR-a i ZOP-a     - očistiti radno mjesto     - zbrinuti otpad     - odložiti ostatak     - prezentirati gotov uradak.   **Vrednovanje za učenje:**  Tablica za praćenje aktivnosti polaznika za vrijeme rada:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **ELEMENTI PROCJENE** | **Da**  😃 | **Djelomično**  😐 | **Ne**  😒 | | Priprema za nastavu prema uputama |  |  |  | | Izrada nacrta i detalja ormarića, krojne liste i sheme krojenja |  |  |  | | Izrada programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima |  |  |  | | Zadavanje naredbi u grafičkom i tekstualnom editoru |  |  |  | | Simulacija postupka obrade |  |  |  | | Izrada probnog uzorka ormarića |  |  |  | | Primjena mjera ZNR-a i ZOP-a |  |  |  | | Zbrinjavanje ostataka i otpadaka |  |  |  | | Uređenje radnog mjesta |  |  |  | | Prezentiranje proizvoda |  |  |  |   **Vrednovanje naučenoga (radna situacija/projektni zadatak):**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja** | **Kriteriji vrednovanja** | | | | Izrada nacrta, detalja ormarića, krojne liste i sheme krojenja | *Nacrt i detalj ormarića izrađeni bez greške, krojna lista i shema krojenja izrađeni su s manje od 10 % neispravnih podataka*  ***(3 boda)*** | *Nacrt i detalj ormarića izrađeni su s manjim brojem grešaka, krojna lista i shema krojenja izrađeni su s 10 - 30 % neispravnih podataka*  ***(2 boda)*** | *Izrađuje nacrt, detalji izrađeni s većim brojem grešaka, krojna lista i shema krojenja izrađeni su s 30 - 50 % neispravnih podataka*  ***(1 bod)*** | | Izrada programskih tablica s geometrijskim i tehnološkim parametrima | *Programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima izrađene su s manje od 10 % neispravnih podataka*  ***(3 boda)*** | *Programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima izrađene su s 10 - 30 % neispravnih podataka*  ***(2 boda)*** | *Programske tablice s geometrijskim i tehnološkim parametrima izrađene su s 30 - 50 % neispravnih podataka*  ***(1 bod)*** | | Zadavanje naredbi u grafičkom i tekstualnom editoru | *Naredbe zadane u grafičkom i tekstualnom editoru s manje od 10 % grešaka*  ***(3 boda)*** | *Naredbe zadane u grafičkom i tekstualnom editoru s 10 % - 30 % grešaka*  ***(2 boda)*** | *Naredbe zadane u grafičkom i tekstualnom editoru s 30 -50 % grešaka*  ***(1 bod)*** | | Simuliranje postupka obrade | *Simulacija postupka obrade napravljena bez greške*  ***(3 boda)*** | *Simulacija postupka obrade napravljena s manjim greškama*  ***(2 boda)*** | *Simulacija postupka obrade napravljena uz pomoć nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Izrada probnog uzorka ormarića | *Probni uzorak ormarića izrađen u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom*  ***(3 boda)*** | *Probni uzorak ormarića izrađen s manjim greškama u odnosu na tehničko-tehnološku dokumentaciju*  ***(2 boda)*** | *Probni uzorak ormarića izrađen u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom*  *tek uz pomoć nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Rad na siguran način | *Primjenjuje mjere ZNR-a i ZOP-a za cijelo vrijeme izrade oglednog primjerka*  ***(3 boda)*** | *Primjenjuje mjere ZNR-a i ZOP-a za cijelo vrijeme izrade oglednog primjerka uz povremena upozoravanja nastavnika na ispravnost primjene mjera*  ***(2 boda)*** | *Tijekom izrade oglednog primjerka višestruko upozoravanje nastavnika na nužnost primjene mjera ZNR-a i ZOP-a*  ***(1 bod)*** | | Uređenje radnog mjesta | *Samoinicijativno pospremljen sav alat i u potpunosti uređeni radni strojevi, radno mjesto i radni prostor*  ***(3 boda)*** | *Samoinicijativno pospremljen sav alat, radni strojevi, radno mjesto i radni prostor uređeni u potpunosti nakon upozorenja nastavnika*  ***(2 boda)*** | *Djelomično uređeni radni strojevi, radno mjesto i radni prostor, pospremljen samo manji dio korištenog alata i to tek nakon upozorenja nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Zbrinjavanje otpada | *Sav otpad zbrinut i sortiran na pravilan način*  ***(3 boda)*** | *Pravilno sortirana i zbrinuta većina otpada*  ***(2 boda)*** | *Otpad zbrinut i sortiran tek po upozorenju nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Odlaganje ostatka | *Ostatak sortiran i odložen na predviđeno mjesto*  ***(3 boda)*** | *Većina ostatka sortirana i odložena na predviđeno mjesto*  ***(2 boda)*** | *Ostatak sortiran i zbrinut tek po upozorenju nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Prezentiranje gotovog uratka | *Polaznik je prezentirao gotov uradak, odgovorio je na sva postavljena pitanja i obrazložio je svoje odgovore*  ***(3 boda)*** | *Polaznik je prezentirao gotov uradak, odgovorio je na većinu postavljenih pitanja i obrazložio je većinu svojih odgovora*  ***(2 boda)*** | *Polaznik je prezentirao gotov uradak, odgovorio je na manji broj postavljenih pitanja nastavnika i drugih polaznika*  ***(1 bod)*** | | | |
| **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, obujam** | | **Unošenje parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a, 2 CSVET boda** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Učitati grafički predložak u CAD programu i napraviti pripremu za daljnji rad | | |
| 1. Izraditi crtež u CAD programu na osnovu učitane slike | | |
| 1. Spremiti crtež u formatu kojega podržava programski paket CNC strojeva | | |
| 1. Učitati crtež u upravljačku jedinicu stroja i izmijeniti pojedine parametre | | |
| 1. Provjeriti točnost unesenih parametara | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan nastavni sustav u ovom skupu ishoda učenja je učenje temeljeno na radu.  Ishodi se ostvaruju u specijaliziranoj informatičkoj učionici gdje svaki polaznik treba imati svoje računalo i internetski priključak, a nastavnik projektor kako bi projicirao ono što radi te u stolarskom praktikumu i/ili drvodjeljskoj tvrtki s CNC strojevima za obradu drva.  Aktivnim metodama poučavanja (situacijska didaktika – učenje temeljeno na radu, projektna nastava, iskustveno učenje/praktični rad/vježbe i sl.) nastavnik potiče kod polaznika razvoj dodatnih digitalnih vještina potrebnih za upravljanje CNC strojevima i primjenu stečenih znanja i vještina CAD konstruiranja proizvoda od drva.  U uvodnom dijelu nastavnik demonstrira polaznicima učitavanje različitih grafičkih predložaka na osnovi kojih će izraditi, spremiti i učitati crtež u upravljačku jedinicu CNC stroja. Nakon toga polaznici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja i vještine CAD konstruiranja i primjene IKT-a u drvnoj tehnologiji te znanja o materijalima i drvnim proizvodima.  Nakon što je crtež učitan u upravljačku jedinicu stroja i izmijenjeni su svi potrebni parametri, polaznici provode grafičku simulaciju rada programa kako bi utvrdili je li sve u redu ili u programu ima grešaka koje trebaju otkloniti.  Od polaznika se očekuje digitalna pohrana svih vježbi i opisa aktivnosti vezanih uz korištenje predložaka i pripremu za unošenje parametara obrade na CNC stroju pomoću CAD-a.  Za samostalnu aktivnost polaznici mogu učitati fotografiju grba svog najdražeg sportskog kluba, unijeti parametre obrade u programski paket CNC stroja pomoću CAD-a te pred ostalim polaznicima u razredu pokrenuti postupak simulacije radi provjere unesenih parametara obrade. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Grafički predlošci za primjenu u izradi proizvoda od drva  Konstruiranje drvnog proizvoda prema grafičkom predlošku u CAD-u  Formati datoteka u CNC obradi drva i učitavanje u upravljačku jedinicu CNC stroja  Izmjena parametara i provjera točnosti  Simulacija rada prema parametrima obrade definiranim pomoću CAD-a | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| 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 CNC izradu većeg broja klupskih stolića potrebnih za opremanje novoizgrađenog hotela.  **Zadatak:** Učitati odabrani grafički predložak konkretnog proizvoda u CAD program i opisati način pripreme za daljnji rad. Na osnovu grafičkog predloška, izraditi crtež te ga spremiti u odgovarajućem formatu. Učitati gotov crtež odgovarajućeg formata u upravljačku jedinicu stroja te izmijeniti parametre i provjeriti njihovu točnost. Na kraju simulirati obradu.  Potrebno je:   * + - učitati grafički predložak u CAD programu i napraviti pripremu za daljnji rad     - izraditi crtež u CAD programu na osnovi učitane slike     - spremiti crtež u formatu koji podržava programski paket CNC strojeva     - učitati crtež u upravljačku jedinicu stroja i izmijeniti pojedine parametre     - provjeriti točnost unesenih parametara i simulirati obradu   **Vrednovanje kao učenje:**  Rubrika za samovrednovanje polaznika:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi procjene** | **Da**  😃 | **Djelomično**  😐 | **Ne**  😒 | | Pripremio sam se za nastavu prema uputama |  |  |  | | Učitao sam grafički predložak u CAD programu |  |  |  | | Napravio sam pripremu za daljnji rad nakon učitavanja |  |  |  | | Izradio sam crtež u CAD programu na osnovi učitane slike |  |  |  | | Spremio sam crtež u formatu koji podržava programski paket CNC strojeva |  |  |  | | Učitao sam crtež u upravljačku jedinicu stroja |  |  |  | | Izmijenio sam pojedine parametre |  |  |  | | Provjerio sam točnost unesenih parametara |  |  |  | | Simulirao sam obradu |  |  |  |   **Vrednovanje naučenoga (projektni zadatak):**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja** | **Kriteriji vrednovanja** | | | | Grafički predložak u CAD programu i priprema za daljnji rad | *učitani svi zadani grafički predlošci i napravljena priprema za daljnji rad s manje od 10 % grešaka*  ***(3 boda)*** | *učitana većina grafičkih predložaka i napravljena priprema za daljnji rad s 10 % do 30 % grešaka*  ***(2 boda)*** | *učitana većina grafičkih predložaka i napravljena priprema za daljnji rad s 30 % do 50 % grešaka*  ***(1 bod)*** | | Crtež u CAD programu na osnovi učitane slike | *crtež izrađen u CAD programu na osnovi svih učitanih slika točno prema uputama*  ***(3 boda)*** | *crtež izrađen u CAD programu na osnovi većine učitanih slika uglavnom prema uputama*  ***(2 boda)*** | *crtež izrađen u CAD programu na osnovi manjeg broja učitanih slika i to uz pomoć nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Spremanje crteža u formatu koji podržava programski paket CNC strojeva | *crtež spremljen u formatu koji podržava programski paket CNC stroja točno prema uputama*  ***(3 boda)*** | *crtež spremljen u formatu koji podržava programski paket CNC stroja uglavnom prema uputama*  ***(2 boda)*** | *crtež spremljen u formatu koji podržava programski paket CNC stroja tek uz pomoć nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Učitavanje crteža u upravljačku jedinicu stroja i izmijeniti pojedine parametre | *zadani crtež učitan u upravljačku jedinicu stroja, ispravno unesene dimenzije kod svih radnih panela i izmijenjeni svi potrebni parametri s manje od 10 % grešaka*  ***(3 boda)*** | *zadani crtež učitan u upravljačku jedinicu stroja, unesene dimenzije kod većine radnih panela i izmijenjena većina potrebnih parametara s 10 - 30 % grešaka*  ***(2 boda)*** | *zadani crtež učitan u upravljačku jedinicu stroja, unesene dimenzije kod manjeg broja radnih panela i potrebni parametri izmijenjeni s 30 – 50 % grešaka*  ***(1 bod)*** | | Provjera točnosti unesenih parametara | *na pravilan način provjerava točnost unesenih parametara*  ***(3 boda)*** | *uz manje nepravilnosti provjerava točnost unesenih parametara (izostavljena ili krivo napravljena provjera kod 1-2 koraka)*  ***(2 boda)*** | *površno provjerava točnost unesenih parametara (izostavljena ili krivo napravljena provjera kod 3 i više koraka), ponovljen postupak nakon upozorenja nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Simulacija izrade | *simulira program izrade svih zadanih proizvoda u 2D i 3D prikazu komentirajući preglednost simulacije i izgled korištenih alata s manje od 10 % grešaka*  ***(3 boda)*** | *simulira program izrade većine zadanih proizvoda u 2D i 3D prikazu komentirajući preglednost simulacije i izgled korištenih alata s 10 - 30 % grešaka*  ***(2 boda)*** | *simulira program izrade manjeg broja zadanih proizvoda u 2D i 3D prikazu komentirajući preglednost simulacije i izgled korištenih alata s 30 - 50 % grešaka*  ***(1 bod)*** | | | |
| **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, obujam** | | **Upravljanje radom CNC strojeva, 3 CSVET boda** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Izraditi program za CNC stroj | | |
| 1. Pripremiti materijal i CNC stroj za rad | | |
| 1. Aktivirati i deaktivirati uređaje za hitno zaustavljanje CNC stroja | | |
| 1. Obraditi materijal na CNC stroju | | |
| 1. Napraviti kontrolu točnosti obrade | | |
| 1. Raditi na siguran način | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan je nastavni sustav učenje temeljeno na radu kroz primjenu naučenog u izradi police, podloge za ogledalo, stolića za posluživanje, pladnja i slično, pomoću CNC stroja. Ishodi se ostvaruju u specijaliziranoj informatičkoj učionici gdje svaki polaznik treba imati svoje računalo, a nastavnik projektor kako bi projicirao ono što radi te u stolarskom praktikumu s CNC strojevima za obradu drva u kojem svaki polaznik treba imati svoje radno mjesto i odgovarajući alat te sredstva osobne zaštite. Po potrebi nastavnik može polaznike podijeliti u timove. Ukoliko ustanova nije odgovarajuće opremljena, pojedine ishode učenja moguće je realizirati u drvodjeljskoj tvrtki i/ili centrima kompetentnosti s tim da su isti opremljeni CNC strojevima za obradu drva.  Aktivnim metodama poučavanja (situacijska didaktika – učenje temeljeno na radu/praktični rad) nastavnik potiče kod polaznika razvoj dodatnih stručnih vještina potrebnih za upravljanje CNC strojevima uz primjenu mjera zaštite na radu i zaštite okoliša (racionalno korištenje materijala).  Polaznici samostalno rješavaju radne zadatke koristeći stečena znanja iz osnova programiranja CNC stroja i unošenja parametara obrade u programski paket CNC strojeva pomoću CAD-a. Nastavnik prati rad i polazniku daje povratne informacije o uspješnosti rješavanja zadanih aktivnosti potrebnih za stjecanje postavljenih ishoda učenja odnosno za rješavanje zadanog problema te ga po potrebi usmjerava prema mogućem rješenju.  Za samostalnu aktivnost polaznici mogu potražiti na internetu videouradak jednog od specijaliziranih CNC obradnih centara za proizvodnju prozora, roleta i okvira za vrata te napraviti prezentaciju u kojoj će ostatku obrazovne skupine pokazati njegov rad. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Nacrti i predlošci raznih vrsta drvnih proizvoda  Programi za obradu konstrukcijskih elemenata raznih vrsta drvnih proizvoda  Obilježja (tehnička i estetska) materijala za izradu elemenata raznih drvnih proizvoda  Aktiviranje uređaja za hitno zaustavljanje stroja i zone rada  Postavljanje obradaka i obrada materijala na CNC stroju  Kontrola točnosti i pravila rada na siguran način pri upravljanju CNC strojem | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).  Primjer vrednovanja:  **Opis radne situacije / projekta:**  Dječji vrtić “Šegrt Hlapić” iz tvoga kvarta, naručio je veliku količinu polica, stolića za posluživanje, pladnjeva i podloga za izradu ogledala raznih oblika po predlošcima iz crtanih filmova.  **Zadatak:**  Samostalno izraditi programe za CNC stroj (prema predlošcima ili gotovim nacrtima proizvoda koje treba izraditi: polica, stolić za posluživanje, pladanj, podloge za ogledalo…), odabrati i pripremiti odgovarajući materijal te provjeriti i pripremiti CNC stroj za rad. Obraditi elemente proizvoda na CNC stroju uz kontrolu točnosti obrade i pridržavanje mjera zaštite na radu. Po završetku rada na CNC stroju, obratke, otpad i ostatke drvnih materijala odložiti na odgovarajuće mjesto te očistiti radni prostor. Prezentirati proizvod.  Potrebno je:   * izraditi program za CNC stroj * pripremiti materijal * pripremiti CNC stroj za rad * aktivirati i deaktivirati uređaje za hitno zaustavljanje CNC stroja * obraditi materijal na CNC stroju * napraviti kontrolu točnosti obrade * primijeniti mjere ZNR-a i ZOP-a * zbrinuti otpad * odložiti ostatak * urediti radno mjesto * prezentirati proizvod.   **Vrednovanje naučenoga:**  Nastavnik vrednuje postupke izrade, gotov uradak i prezentaciju proizvoda prema unaprijed utvrđenim kriterijima:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja** | **Kriteriji vrednovanja** | | | | Izrada programa za izradu zadanog proizvoda na CNC stroju (polica, stolić za posluživanje, pladanj, podloge za ogledalo…) | *izrađeni programi za izradu svih zadanih proizvoda na CNC stroju s manje od 10 % grešaka*  ***(3 boda)*** | *izrađeni programi za izradu većine zadanih proizvoda na CNC stroju s 10 % - 30 % grešaka*  ***(2 boda)*** | *izrađeni programi za izradu većine zadanih proizvoda na CNC stroju s 30 % - 50 % grešaka*  ***(1 bod)*** | | Priprema materijala za izradu zadanog proizvoda | *pripremljen sav potreban materijal za izradu zadanih proizvoda bez greške*  ***(3 boda)*** | *pripremljena većina potrebnog materijala za izradu zadanih proizvoda s manjim nedostacima*  ***(2 boda)*** | *pripremljen potreban materijala za izradu zadanih proizvoda tek uz pomoć nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Priprema CNC stroja za rad | *pripremljen CNC stroj za izradu zadanih proizvoda na ispravan način*  ***(3 boda)*** | *pripremljen CNC stroj za izradu zadanih proizvoda uz manji broj grešaka*  ***(2 boda)*** | *pripremljen CNC stroj za izradu zadanih proizvoda uz dosta propusta (bila je potrebna pomoć nastavnika)*  ***(1 bod)*** | | Aktiviranje i deaktiviranje uređaja za hitno zaustavljanje CNC stroja | *aktivira i deaktivira uređaje za hitno zaustavljanje CNC stroja na ispravan način*  ***(3 boda)*** | *aktivira i deaktivira uređaje za hitno zaustavljanje CNC stroja uz manji broj grešaka*  ***(2 boda)*** | *aktivira i deaktivira uređaje za hitno zaustavljanje CNC stroja uz dosta propusta (bila je potrebna pomoć nastavnika)*  ***(1 bod)*** | | Obrada materijala na CNC stroju pri izradi zadanog proizvoda | *sav materijal za obradu precizno pozicioniran na radnoj površini CNC stroja za obradu drva, materijal obrađen bez grešaka, bez oštećenja materijala prilikom manipulacije*  ***(3 boda)*** | *veći dio materijala za obradu precizno pozicioniran na radnoj površini CNC stroja za obradu drva (korekcije izvršene uz pomoć nastavnika), materijal obrađen bez grešaka, manja oštećenja materijala prilikom manipulacije*  ***(2 boda)*** | *veći dio materijala za obradu neprecizno pozicioniran na radnoj površini CNC stroja za obradu drva (korekcije izvršene uz pomoć nastavnika), materijal obrađen bez grešaka, značajnija oštećenja materijala prilikom manipulacije*  ***(1 bod)*** | | Kontrola točnosti obrade | *kod svih operacija kontrolirana točnost obrade*  ***(3 boda)*** | *kod većine operacija kontrolirana točnost obrade (izostavljena provjera kod jedne operacije)*  ***(2 boda)*** | *rijetko kontrolirana točnost obrade (izostavljena provjera kod dvije ili više operacija)*  ***(1 bod)*** | | Rad na siguran način | *koristi pravilno svu potrebnu zaštitnu opremu, tijekom rada postupa odgovorno u skladu s propisima rada na siguran način*  ***(3 boda)*** | *koristi zaštitnu opremu, pojedine aktivnosti nisu u skladu s postupcima rada na siguran način*  ***(2 boda)*** | *ne koristi zaštitnu opremu u potpunosti, većina aktivnosti nije u skladu s postupcima rada na siguran način*  ***(1 bod)*** | | Zbrinjavanje otpada | *pravilno sortira i zbrinjava otpad*  ***(3 boda)*** | *pravilno sortira i zbrinjava većinu otpada*  ***(2 boda)*** | *zbrinjava nesortirani otpad*  ***(1 bod)*** | | Odlaganje ostatka | *sav ostatak odložen na za to predviđeno mjesto*  ***(3 boda)*** | *većina ostatak odložen na za to predviđeno mjesto*  ***(2 boda)*** | *ostatak odložen na predviđeno mjesto tek nakon upozorenja*  ***(1 bod)*** | | Uređenje radnog mjesta | *radno mjesto nakon izrade svih zadanih proizvoda u potpunosti uređeno*  ***(3 boda)*** | *radno mjesto nakon izrade većine zadanih proizvoda uređeno uz manje propuste*  ***(2 boda)*** | *radno mjesto nakon izrade većine zadanih proizvoda uređeno*  *tek nakon upozorenja nastavnika*  ***(1 bod)*** | | Vrijeme izrade zadanog proizvoda | *svi zadani proizvodi izrađeni u za to predviđenom vremenu*  ***(3 boda)*** | *vrijeme predviđeno za izradu većine zadanih proizvoda prekoračeno do 10 %*  ***(2 boda)*** | *vrijeme predviđeno za izradu većine zadanih proizvoda prekoračeno za više od 10 %*  ***(1 bod)*** | | Prezentiranje zadanog proizvoda | *plaznik je prezentirao izrađen zadani proizvod, odgovorio je na sva postavljena pitanja i obrazložio je svoje odgovore*  ***(3 boda)*** | *polaznik je prezentirao izrađen zadani proizvod, odgovorio je na većinu postavljenih pitanja i obrazložio je većinu svojih odgovora*  ***(2 boda)*** | *polaznik je prezentirao izrađen zadani proizvod, odgovorio je na manji broj postavljenih pitanja od strane nastavnika i drugih polaznika*  ***(1 bod)*** | | | |
| **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: |  |