



Naziv programske enote	CNC operater
Program	CNC operater
Področje	Strojništvo
SPLOŠNI DEL	
Utemeljenost (v skladu z javnim razpisom in analizo potreb)	<p>Raziskave trga dela Območnih služb Zavoda RS za zaposlovanje so podlaga za projekt »Razvoj UPD 2017«, ki ga financira Ministrstvo za šolstvo znanost in šport. Ugotovljeno je, da so spremembe na trgu dela privedle do potreb po spremembah v kratkih programih izobraževanj in usposabljanj.</p> <p>V skladu s spremembami na trgu dela, se morajo istočasno spreminjati tudi programi usposabljanj in izpopolnjevanj, ki udeležencu omogočijo pridobivanje znanj in kompetenc, katere delodajalci od svojih zaposlenih pričakujejo. Potreba po kvalitetnem in ustrezno usposobljenem kadru raste iz dneva v dan.</p> <p>Obstoječi program usposabljanja za priprave na NPK operater/operaterka na CNC stroju pa predvideva predhodna znanja in spretnosti s področja poznavanja tehnologije obdelave materialov in tehnologije materialov na nivoju srednjega poklicnega izobraževanja na področju strojništva ali lesarstva. Ta pogoj je za kandidate, ki želijo pridobiti kompetence CNC operaterja, pa nimajo vstopnega pogoja, zadržek, ki jim preprečuje vključitev v usposabljanje. Po drugi strani pa se v proizvodnji delo CNC operaterjev vse bolj tipizira in naslanja na podlage v tehnologiji CNC programiranja, ki jih vgrajujejo že proizvajalci strojev in opreme v programsko opremo le teh.</p> <p>V skladu z Resolucijo o Nacionalnem programu izobraževanja odraslih v Republiki Sloveniji za obdobje 2013–2020 je potrebno posodabljati in razvijati nove programe izpopolnjevanja oziroma usposabljanja za odrasle s ciljem izboljšanja oziroma pridobivanja poklicnih zmožnosti odraslih. Tako lahko le ti prestopijo iz svojih doseženih poklicnih okvirjev in se usposobijo za znanja in spretnosti, po katerih delodajalci največ povprašujejo, kar omogoča uspešen vstop na trg dela ter uspešen razvoj kariere zaposlenih. Delodajalcem pa ta premik omogoča tudi zviševanje konkurenčne sposobnosti gospodarstva v lokalnem in globalnem okolju.</p>

	<p>V branžah, kjer se uporabljajo CNC stroji za obdelavo kovinskih in nekovinskih materialov se delo tudi vse bolj deli na faze dela in s tem oži potrebe po širokem spektru znanj izvajalca. Tako s strani delodajalcev prihajajo pobude, da naj usposobljeni udeleženci svoje kompetence pridobijo in okrepijo predvsem na nivoju avtonomnega upravljanja CNC strojev z različnimi krmilniki ter uporabe IKT tehnologije pri vnosu, prenosu, korekcijah in testiranju CNC programov.</p> <p>Potrebna so tudi temeljna znanja o rezilnem orodju, sestavljanju in umerjanju le tega ter kontroli dimenzij in obdelane površine izdelkov. V ta namen so potrebna znanja in veliko spretnosti pri rokovanju s sodobnimi merilnimi orodji velikih natančnosti, poznavanja konceptov kontrole kvalitete in zagotavljanja kakovosti proizvodnega procesa ter programskih orodij za spremljanje in nadziranje procesov.</p> <p>Če želimo slediti razvojnim trendom industrije, se moramo nenehoma usposablјati in tako seznanjati z novostmi na tem področju, kar pomeni pridobivati kompetence v manjših korakih, vendar permanentno skozi vso kariero v odvisnosti od smeri tehnološkega razvoja in posodobitve opreme.</p> <p>Tem zahtevam prilagajamo posodobljen program CNC operater, ki je zasnovan za udeležence brez predhodne tehnične izobrazbe, daje pa potrebna znanja in spretnosti za kar najhitrejšo adaptacijo v tehnološko zahtevno proizvodnjo, v kateri pa se, odvisno od sposobnosti udeleženca nadaljuje individualna karierna pot posameznika.</p>
<p>Ciljna skupina (v skladu z javnim razpisom in analizo potreb)</p>	<p>Ciljna skupina usposabljanja za CNC operaterja so udeleženci, ki imajo končano nižje ali srednje poklicno izobraževanje in si želijo pridobiti dodatno usposobljenost za delo s CNC stroji, ki so temelj vsake sodobne in tehnološko razvite proizvodnje.</p> <p>V ciljno skupino spadajo tudi odrasle osebe, ki imajo že pridobljeno najmanj srednjo poklicno izobrazbo drugih smeri strojništva ali mehatronike, vendar imajo premalo specifičnega znanja, da bi lahko opravljali dela CNC operaterja. Program usposabljanja je namenjen tako zaposlenim v podjetjih, kot iskalcem zaposlitve ki želijo prestopiti iz drugih poklicnih področij in najti svojo karierno priložnost z delovno intenzivni proizvodni industriji, ki je trenutno najbolj rastoča.</p>

Cilji programa (v skladu z javnim razpisom in analizo potreb)	<p>Program pokriva vrzel na področju kratkih usposabljanj za ozko strokovno področje, kjer so potrebe po kadrih največje.</p> <p>Cilji programa so:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● da udeleženci usposabljanja razumejo osnovno teorijo in delovanje CNC strojev ● da poznajo osnovne sklope CNC strojev, njihovo povezavo, funkcijo in način delovanja ● da ločijo stroje po konceptu in namenu obdelave kovin ali drugih materialov ● da poznajo hladilno-mazalna sredstva njihov namen in način delovanja sistema hlajenja ● da poznajo osnova pravila varnega dela pri delu na strojih ter ukrepe za varnost in zdravje pri delu ● poznajo vrste krmilnikov in osnove njihovega upravljanja ● da udeleženci znajo pripraviti stroj za delo, vpeti orodja, vnesti CNC program in izvesti testno obdelavo ● znajo meriti dimenzije z različnimi univerzalnimi merili dimenzij in hrapavosti površin ● izvedejo spremembo korekcij orodij in menjavo obrabljenih orodij ● znajo organizirati lastno delo in beležiti rezultate dela <p>Udeleženci usposabljanja bodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● znali pripraviti delovno mesto, orodje in merilne pripomočke ● pripravili CNC stroj za delo in izvedli vpetje in osnovne nastavitve orodja ● sposobni vpeti obdelovanec, poiskati izhodiščno točko ter testirati CNC program na stroju ● sposobni izvesti manjše popravke CNC programa in ● spremljati parametre obdelave in jih, po potrebi korigirati ● uporabiti osnovna merilna orodja in kontrolirati dimenzije po načrtu in planu kontrole ● spremljati stanje CNC stroja in ga preventivno vzdrževati ● zagotoviti osnovne ukrepe za lastno varnost in zdravje pri delu ter varstvo okolja
Obseg programa	90 ur
● Teoretični del (št. ur)	20 ur
● Praktični del (št. ur)	70 ur

Pogoji za končanje programa

Pogoj za končanje programa je uspešno opravljen preizkus teoretičnega dela (test ali ustni zagovor z zapisnikom, vprašanji in ocenami) ter praktične usposobljenosti za CNC operaterja.

Teoretični del:

1. Osnove CNC programiranja
2. Osnove obdelave materialov z odrezavanjem
3. Vrste orodij za struženje, vrtanje, vrezovanje navojev in rezkanje

Praktični del

1. Enostavna obdelava struženja
 2. Enostavna obdelava izdelka z rezkanjem
 3. Priprava CNC stroja in postavitev izhodiščne točke
 4. Sestavljanje in vpenjanje orodij v CNC stroj
 5. Odmerjanje orodij na stroju in vnašanje podatkov orodij
 6. Pisanje enostavnega CNC programa in vnašanje v krmilnik
 7. Testiranje CNC programa in izdelava testnega kosa
 8. Kontrola dimenzij in kvalitete površine izdelka
 9. Preventivni pregled CNC stroja pred delom in po zaključku dela
- Teoretični del je udeleženec uspešno opravil, v kolikor je pravilno odgovoril na vsaj 50 % vprašanj, od katerih morajo biti vsaj tri vprašanja z vsakega od treh področij teorije (min. 9 vprašanj). Ocenjevalec je predavatelj teoretičnega dela usposabljanja. Teoretični preizkus traja max. dve pedagoški uri.

Pri praktičnem delu mora udeleženec uspešno praktično izvesti vsaj 75 % (7 od 9. nalog) praktičnih opravil, navedenih v točkah 1 do 9 praktičnega dela z oceno zadovoljivo, uspešno, nadpovprečno.

Praktične naloge oceni učitelj ali inštruktor praktičnih veščin na konkretnih nalogah in primerih izdelkov iz proizvodnje. Preizkus traja največ 3 do 4 pedagoške ure.

POSEBNI DEL	
Vsebine programa	<p>Program je sestavljen iz teoretičnega dela in praktičnega usposabljanja. Vsebuje 16 enot:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod in delovanje CNC strojev 2. Orodja za obdelavo kovinskih in nekovinskih materialov 3. Hladilno – mazalna sredstva 4. Delo s CNC stroji in vrste krmilnikov 5. Osnove CNC programiranja 6. Osnove obdelave materialov z odrezavanjem 7. Enostavna obdelava struženja na CNC stroju 8. Enostavna obdelava rezkanja na CNC stroju 9. Priprava CNC stroja in postavitev izhodiščne točke 10. Sestavljanje in vpenjanje orodij v CNC stroj 11. Odmerjanje orodij na stroju in vnašanje podatkov orodij 12. Pisanje enostavnega CNC programa in vnašanje v krmilnik 13. Testiranje CNC programa in izdelava testnega kosa 14. Kontrola dimenzij in kvalitete površine izdelka 15. Preventivni pregled CNC strojev
Kompetence, pridobljene s programom	<p><u>Udeleženec pridobi naslednje poklicne kompetence:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zna pripraviti, izvesti in organizirati lastno delo na CNC obdelovalnem stroju ● Pripravi osnovna orodja in vpenjalne pripomočke za vpetje obdelovancev na CNC stroju ● Pozna dela in postopke, ki jih je potrebno opraviti pred začetkov dela na CNC stroju, ● Sestavlja rezilna orodja za obdelavo na CNC stroju ter jih namešča oz. vpenja v menjalec orodij ali vpenjalni revolver, ● Zna samostojno opraviti pregled stroja pred začetkom dela, ● Pravilno izvede vpetje obdelovanca, ● Odmeri in nastavi izhodiščno točko CNC programa po planu vpetja ● Naloži ali prenese CNC program v krmilnik stroja in ga testira, ● Zna izvesti manjše popravke programa v različnih krmilnikih (kot npr.: Fanuc, Haidenhain, Sinumeric ...) ● Zna vpisati podatke in korekcije orodij v krmilnik stroja, ● Izvede poskusno obdelavo izdelka in kontrolira parametre delovanja. ● Zna uporabljati osnovna orodja za merjenje in kontrolo dimenzij izdelkov glede na vrsto obdelave, ● Zna izpeti izdelek in kontrolirati dimenzije po planu kontrole in vnesti potrebne korekcije podatkov.

<p>Spretnosti, pridobljene s programom</p>	<p>Udeleženec pridobi naslednje spretnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● organizira svoje delo, ● bere tehnološko dokumentacijo in delavniško risbo, ● pripravi orodja po nastavnem planu ali orodnem listu, ● komunicira s sodelavci in uporablja strokovno terminologijo, ● uporablja osnovna merilna orodja in kontrolne pripomočke za kontrolo dimenzij in kvaliteto površine, ● pravilno označi in izpolni delovni nalog ali spremni list izdelka, ● upravlja CNC stroje z različnimi krmilniki ● prepozna napake pri obdelavi, ● izvajanje potrebnih ukrepov za odpravo napak pri obdelavi, ● uporablja osnovna hladilno-mazalna sredstva ter nevarnosti in njihovo pravilno uporabo, ● rokuje z rezilnimi orodji in vpenjalnimi pripomočki na CNC strojih
<p>Splošne kompetence, dopolnjene s programom</p>	<p>Udeleženec si krepi splošne kompetence, ki so pogoj za uspešno delo v panogi.</p> <p>Udeleženec pridobi naslednje splošne kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● spozna pomen vseživljenjskega izobraževanja, ● dela samostojno ali v skupini in verbalno ter pisno komunicira s sodelavci, ● uporablja IKT tehnologijo, ● izpolnjuje obrazce in predpisano dokumentacijo, ● zna brati tehnično dokumentacijo, ● rešuje probleme in se prilagaja na nepredvidene situacije, ● načrtuje lastno poklicno kariero.

Organizacija
izobraževanja
(navedba vsebinskih
sklopov- modulov,
časovni obseg)

Program je sestavljen iz 7. enot, od koncepta delovanja CNC strojev, zgradbe in potrebne opreme za delo, zgradbe CNC programa, do rezilnih orodij, osnove tehnologije odrezovanja, do dela s krmilniki na CNC strojih ter kontrole dimenzij in kvalitete in na koncu izdelava izdelkov.

Teoretični del izvedeno korelativno s praktičnim delom v specializirani delavnici, ki ima vsa potrebna delovna sredstva, produkcijske CNC stroje in računalniško ter programsko opremo, merilna orodja ter primere izdelkov, obdelanih na CNC strojih. Udeleženci na začetku prejmejo gradivo, tekom usposabljanja pa delovne liste in ostalo dokumentacijo. Ob zaključku vsake enote sledi preverjanje znanja, kar je v pomoč izvajalcu za nadgrajevanje znanja.

1. Koncept delovanja CNC strojev (5 ur T)

Vrste CNC strojev glede na tehnologijo obdelave (struženje, rezkanje, rezanje ...)

Zgradba in oprema CNC strojev s krmilniki

Varno delo na CNC strojih

2. Rezilna orodja in njihove lastnosti (2 uri T in 3 ure P)

Osnovna orodja za odrezovanje pri frezanju in struženju

Oprema za montažo in vpetje orodij

Označevanje in izbira rezalnih ploščic ter menjava le teh

3. CNC programiranje (3 ure T + 12 ur P)

Koordinatni sistemi ter razlike v 2D, 2,5D, 3D in ... večosnih obdelavah

Funkcije za pisanje CNC programa in uporaba ciklov

Primeri in vaje pisanja in vnašanja CNC programa

4. Določanje tehnologije obdelave in tehniška dokumentacija (7 ur T in 13 ur P)

Postopki odrezavanja z eno in večreznimi orodji,

Hitrosti pri odrezavanju in razmerja med njimi

Tehniška dokumentacija in pomen označb

Določanje časov obdelave

5. Upravljanje in posluževanje krmilnikov (20 ur P)

Spoznavanje lastnosti in specifik krmilnikov (Fanuc, Siemens in Haidenhain)

Upravljalni pristopi in vaje vnašanja podatkov in CNC programov v krmilnike

Režimi vodenja CNC strojev (manual, MDE, automatic ...)

6. Kontrola kakovosti (3 ure T in 7 ur P)

Merjenje dimenzij in vrste orodij

Vrste kontrolnih pripomočkov in plan kontrole

Kontrolne karte in beleženje podatkov kontrole

Merjenje kvalitete površine

Tolerance in dopustna odstopanja

Ukrepi za odpravo merskih odstopanj

7. Izdelava izdelkov na CNC strojih (15 ur P)

Preverjanje znanja na opredmetenih izdelkih, izdelanih na CNC strojih (struženje, rezkanje, rezanje ...)

<p>Izobrazba in kompetence izvajalca programa (stopnja in smer izobrazbe)</p>	<p>Učitelj strokovnih modulov in praktičnega pouka programov strojne obdelave – inženir strojništva z delovnimi izkušnjami na programiranju CNC strojev.</p> <p>Praktični del učitelj praktičnega pouka ali inštruktor oz. mentor iz proizvodnje z vsaj tremi leti delovnih izkušenj na področju – CNC obdelave, CNC programiranja in CAM obdelave.</p>
<p>Spremljanje izvajanja programa (dnevnik, lista prisotnosti)</p>	<p>Na predavanju ali praktičnem usposabljanju se dnevno preverja prisotnost udeležencev. Udeleženci v listi prisotnosti s svojim podpisom vsakič potrdijo svojo prisotnost.</p> <p>Predavatelj vodi dnevnik predelanih vsebin in vaj praktičnega usposabljanja ter beleži rezultate vrednotenja znanja in usvojenih kompetenc.</p> <p>V dnevnik zapisuje svoja opažanja o napredku skupine in posameznikov ter meri obseg in nivo doseženih kompetenc.</p>
<p>Evalvacija</p>	<p>Po končanem usposabljanju izvajalec programa pripravi anketni vprašalnik o zadovoljstvu udeležencev z usposabljanjem. Evalvacija je namenjena preverjanju zadovoljstva z organizacijo usposabljanja in strokovnostjo, doslednostjo, prijaznostjo ter dostopnostjo izvajalca usposabljanja.</p> <p>Vsebine evalvacije so naravnane na cilje programa usposabljanja, strokovnost izvajalca usposabljanja, ustreznost gradiva, organizacijo usposabljanja, izpolnitev pričakovanj udeležencev in ustreznost trajanja programa glede na zahtevnost vsebin teoretičnega in praktičnega dela.</p> <p>Po zaključenem usposabljanju se zbirajo podatki o zaposljivosti udeležencev in njihovi usposobljenosti z anketnimi vprašalniki za delodajalce.</p>

<p>Pogoji za izvajanje programa</p>	<p>Usposabljanje se izvaja v predavalnici za skupino max. 15 udeležencev in specialni delavnici za do 10 udeležencev v skupini z usposobljenim učiteljem oz. inštruktorjem.</p> <p>Pri usposabljanju se uporabljajo predstavitve, fotografije, video posnetki ter izvajajo praktične naloge, uporablja se gradivo, ter razgovor z vprašanji.</p> <p>Zelo pomemben del usposabljanja so praktične naloge, ki se izvajajo na računalniški opremi s simulacijsko programsko opremo ter didaktičnimi in produkcijskimi CNC obdelovalnimi stroji in opremo za sestavljanje in umerjanje orodij. Pomembno je, da se udeleženci naučijo spretnosti v varnem okolju, kjer se prepreči, da bi morebitne napake povzročile resne posledice na varnosti udeležencev ter poškodbe na opremi.</p> <p>Vse demonstracije in praktične naloge so pripravljene na osnovi ustreznih preizkušenih praktičnih znanj in so načrtovane in pripravljene tako, da lahko vsak udeleženec usvoji celoten proces izdelave izdelka na CNC stroju.</p>
<p>Umeščanje ravni kvalifikacij SOK</p>	<p>Register kvalifikacij SOK predstavlja javno dostopen informacijski sistem slovenskega ogrodja kvalifikacij in omogoča vpogled v vse posamične kvalifikacije.</p> <p>Program CNC operater je kratek program usposabljanja, ki ne prinaša formalne izobrazbe, ampak zgolj pogloblja strokovna znanja in spretnosti.</p> <p>Po primerljivosti s sistemom SOK program spada v <u>raven SOK 4</u> in ne omogoča potrjevanja NPK.</p>
<p>Mednarodna primerljivost programa usposabljanja</p>	<p>Podobni programi se izvajajo v državah evropske unije v učnih centrih delodajalcev ali v izobraževalnih centrih za usposabljanje mladine in odraslih, kot npr.:</p> <p>https://www.cnc-lehrgang.de, http://www.weltderfertigung.de, https://www.hwk-ufr.de/artikel/cnc-programmierung-lernen-cnc-schulungen.html</p>