



### Priloga 3\_Obralec za pripravo programov usposabljanj

<b>Naziv programa</b>	<b>CNC programer/operater</b>
<b>Področje</b>	<b>Tehnika</b>
<b>Predlagatelj programa</b> (ime šole in imena pripravljalcev programa)	Šolski center Kranj, Aleš Kozjek
<b>Kratek opis programa</b> (max. 150 besed)	Cilj programa je pridobiti znanje priprave CNC programa in operiranja s CNC strojem. Udeleženci so sposobni samostojno izrisati enostaven 3D model v programu SolidWorks in izdelati kompleksen program 3-osnega freziranja in kombinirane stružno-frezalne obdelave v programu SolidCAM. Za omenjene obdelave znajo predpisati primerno tehnologijo in izbrati ustrezno strategijo. Pripravijo CNC stroj na delo in program simulirajo ter ga izvedejo na stroju.
<b>SPLOŠNI DEL</b>	
<b>Utemeljenost</b> (v skladu z razpisom in analizo potreb)	Zaradi hitrih sprememb na globalnih trgih, kjer je v veliki meri vpeta gorenjska predelovalna industrija, so za zagotavljanje konkurenčnosti ključni fleksibilni zaposleni, sposobni hitrega odzivanja na zahteve in potrebe trga. Zaradi hitrega tehnološkega razvoja zaposleni potrebujejo stalno usposabljanje in nadgrajevanje svojega znanja. Najbolj kritična področja so ravno podočja CNC tehnologije, avtomatizacija in robotizacija ... Področje izobraževanja je skladno tudi s ciljem in vizijo Regionalnega razvojnega programa Gorenjske 2014-2020, ki je spodbujati izobraževanje, še zlasti na deficitarnih področjih.
<b>Ciljna skupina</b> (v skladu z razpisom in analizo potreb)	Ciljna skupina usposabljanja za CNC programerja/operaterja so udeleženci, ki imajo končano nižje ali srednje poklicno izobraževanje in si želijo pridobiti dodatno usposobljenost za samostojno programiranje CNC strojev in delo z CNC stroji, ki so temelj vsake sodobne in tehnološko razvite proizvodnje.  V ciljno skupino spadajo tudi odrasle osebe, ki imajo že pridobljeno najmanj srednje poklicno izobrazbo drugih smeri strojništva ali mehatronike, vendar imajo premalo specifičnega znanja, da bi lahko opravljali dela CNC operaterja/programerja. 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.
<b>Pogoji za vključitev v program</b> (v skladu z razpisom)	Program je namenjen zaposlenim v proizvodnih dejavnostih in infrastrukturi obenem pa je zasnovan tudi za udeležence brez predhodne tehnične izobrazbe, saj daje 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.
<b>Cilji programa</b> (v skladu z razpisom in analizo potreb)	Program pokriva vrzel na področju kratkih usposabljanj za ozko strokovno področje, kjer so potrebe po kadrih največje.



Cilji programa so:

- 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 osnovna pravila varnega dela pri delu na strojih ter ukrepe za varnost in zdravje pri delu
- poznajo vrste krmilnikov in osnove njihovega upravljanja
- da poznajo načine ročnega programiranja, programiranja na krmilniku in CAD/CAM programiranja
- da poznajo različne strategije obdelave pri obdelavah 3-osnega frezanja in stružno frezalnih obdelavah
- da poznajo tehnološke parametre, ki se pojavljajo pri obdelavah različnih strategij 3-osnega frezanja in stružno frezalnih obdelavah
- da poznajo načine določevanja odrezovalnih parametrov iz katalogov in e-katalogov
- da razumejo celostno tehnologijo in vpliv rezalnih parametrov na življenjsko dobo orodja
- da razumejo pomen ekonomične obdelave
- da poznajo načine generiranja G-kode, simulacijo in preprečiti morebitne trke na stroju
- 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

Udeleženci usposabljanja bodo:

- znali pripraviti delovno mesto, orodje in merilne pripomočke
- znali pojasniti različne načine programiranja
- opišejo vlogo in pomen CAD/CAM tehnologij znotraj procesnih sistemov
- sposobni s pomočjo računalnika napisati CNC program za obdelavo zahtevnih obdelovancev na 3-osnem rezkalnem



	stroju in strožnici			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposobni pri programiranju strožnice uporabljati cikle za ekonomično obdelavo</li> <li>• sposobni izvesti računalniško simulacijo poti rezalnega orodja pri obdelavi, analizirati morebitne napake in jih odpraviti z korekcijo programa</li> <li>• sposobni izvesti manjše popravke CNC programa in spremljati parametre obdelave in jih, po potrebi korigirati</li> <li>• sposobni prenesti program iz računalnika v krmilje CNC stroja</li> <li>• sposobni pripraviti CNC stroj za delo in izvesti vpetje in osnovne nastavitve orodja</li> <li>• sposobni vpeti obdelovanec, poiskati izhodiščno točko ter testirati CNC program na stroju</li> <li>• sposobni izdelati izdelek na CNC stroju in spremljati obdelavo, ter jo po potrebi korigirati</li> <li>• uporabiti osnovna merilna orodja in kontrolirati dimenzije po načrtu in planu kontrole</li> <li>• spremljati stanje CNC stroja in ga preventivno vzdrževati</li> <li>• zagotoviti osnovne ukrepe za lastno varnost in zdravje pri delu ter varstvo okolja</li> </ul>			
<b>Obseg programa</b> (skupno št. ur)	<b>100 ur</b>			
<b>Oblika dela</b>	<b>Kontaktne ure</b>	<b>On line delo</b> (max 50 % celotnega programa)	<b>Izdelek ali storitev</b>	<b>Drugo</b> (navedite)
<b>Teoretični del</b> (št. ur)	25 ur			
<b>Praktični del</b> (št. ur)	75 ur			
<b>Način evidentiranja</b> (lista prisotnosti, podpisana izjava – izdelek, storitev ...)	Lista prisotnosti			
<b>Pogoji za končanje programa</b>	Udeleženeec mora biti prisoten najmanj 80 odstotkov ur programa.			
<b>POSEBNI DEL</b>				
<b>Vsebine programa</b>	<p>Program je sestavljen iz teoretičnega dela in praktičnega usposabljanja in vsebuje 16 vsebinskih sklopov:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnove obdelave materialov z odrezavanjem (3 ure T)</li> <li>2. Struženje (5 ur T)</li> <li>3. Rezkanje (5 ur T)</li> <li>4. Rezilna orodja in materiali (7 ur T)</li> <li>5. CNC obdelave splošno (2 uri T)</li> </ol>			



	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Delo z CNC stroji in vrste krmilnikov (3 ure T)</li><li>7. Osnove CAD modeliranja (12 ur P)</li><li>8. Osnove CNC programiranja (3 ure P)</li><li>9. CAM priprava obdelave različnih kosov za struženje na CNC stroju (12 ur P)</li><li>10. CAM priprava obdelave različnih kosov za rezkanje na CNC stroju (18 ur P)</li><li>11. Izdelava G-Kode in prenos G-Kode na stroj (2 uri P)</li><li>12. Priprava CNC stroja in postavitve nulte točke (15 ur P)</li><li>13. Sestavljanje in vpenjanje orodij v CNC stroj (2 ur P)</li><li>14. Odmerjanje orodij na stroju in vnos podatkov (3 ure P)</li><li>15. Test CNC programa in izdelava testnega kosa (5 ur P)</li><li>16. Kontrola dimenzij in kvalitete površine izdelka (3 ure P)</li></ol>
<b>Kompetence</b> , pridobljene s programom	Udeleženec pridobi naslednje poklicne kompetence: <ul style="list-style-type: none"><li>● Zna pripraviti, izvesti in organizirati lastno delo za potrebe CAD/CAM programiranja</li><li>● Samostojno napiše ali izbere iz arhivskega nabora enostavnejše CNC programe, jih simulira, preizkuša na stroju in izvede njihovo korekcijo</li><li>● Je sposoben aktivnega sodelovanja v organizirani skupini za procesne sisteme z CAD/CAM (SolidWorks in SolidCAM) programsko opremo pri izdelavi 3D modela izdelka, izbiri tehnološkega postopka, izdelavi CNC programa in končni izdelavi ter kontroli izdelka</li><li>● S pomočjo CAD/CAM programske opreme generira kompleksne CNC programe, jih simulira in po potrebi korigira</li><li>● Preverja optimalnost izbrane tehnologije in strategij freziranja in struženja</li><li>● Zna pripraviti, izvesti in organizirati lastno delo na CNC obdelovalnem stroju</li><li>● Pripravi osnovna orodja in vpenjalne pripomočke za vpetje obdelovancev na CNC stroju</li><li>● Sestavlja rezilna orodja za obdelavo na CNC stroju ter jih namešča oz. vpenja v menjalec orodij ali vpenjalni revolver</li><li>● Pravilno izvede vpetje obdelovanca,</li><li>● Odmeri in nastavi izhodiščno točko CNC programa po planu vpetja</li><li>● Naloži ali prenese CNC program v krmilnik stroja in ga testira,</li><li>● Zna izvesti manjše popravke programa</li><li>● Izvede poskusno obdelavo izdelka in kontrolira parametre delovanja.</li><li>● Zna uporabljati osnovna orodja za merjenje in kontrolo dimenzij izdelkov glede na vrsto obdelave</li><li>● Zna izpeti izdelek in kontrolirati dimenzije po planu kontrole in vnesti potrebne korekcije podatkov</li></ul>
Spretnosti, pridobljene s programom	Udeleženec pridobi naslednje spretnosti: <ul style="list-style-type: none"><li>● spozna pomen vseživljenjskega izobraževanja,</li><li>● organizira svoje delo,</li><li>● komunicira s sodelavci in uporablja strokovno terminologijo,</li><li>● bere tehnološko dokumentacijo in delavniško risbo,</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• pravilno izbere ustrezne obdelovalne strategije rezkanja in struženja,</li><li>• na podlagi CAD/CAM programske opreme generira kompleksne CNC programe, jih simulira in po potrebi korigira,</li><li>• na podlagi CAM programske opreme zapiše G-kodo in jo prenese v CNC stroj,</li><li>• pravilno izvede vpetje obdelovanca,</li><li>• odmeri in nastavi izhodiščno točko CNC programa po planu vpetja</li><li>• pripravi orodja po nastavnem planu ali orodnem listu,</li><li>• rokuje z rezilnimi orodji in vpenjalnimi pripomočki na CNC strojih,</li><li>• uporablja osnovna merilna orodja in kontrolne pripomočke za kontrolo dimenzij in kvaliteto površine,</li><li>• prepozna napake pri obdelavi,</li><li>• izvaja potrebne ukrepe za preprečevanje oz. odpravo napak pri obdelavi,</li></ul>
<b>Splošne kompetence,</b> dopolnjene s programom	Temeljne kompetence: - Matematična kompetenca ter osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji - kompetenca zajema poznavanje tehnoloških proizvodov in postopkov ter razumevanje vpliva znanosti in tehnologije na naravni svet. Kompetence vključujejo sposobnost rokovanja s tehnološkim orodjem in stroji ter z znanstvenimi podatki za doseganje cilja ali sprejetje odločitve ali sklepa na podlagi dokazov. - Kompetenca učenje učenja - posameznik v programu razvija pozitiven odnos do učenja in motivacijo za izobraževanje ter zaupanje v lastno sposobnost uspešnega nadaljevanja učenja vse življenje. - Digitalna pismenost - Posameznik razume, kako lahko IKT podpira inovativnost na delovnem mestu
<b>Organizacija izobraževanja</b> (navedba vsebinskih sklopov – modulov, časovni obseg)	Izobraževanje poteka v laboratorijih MIC ŠC Kranj (Kidričeva cesta 55, Kranj) v obliki predavanj in vaj. Izobraževanje traja 100 ur: - 25 ur = teoretični del - 75 ur = praktično delo v laboratoriju Vsebinski sklopi so razvidni v vsebini programa. Izobraževanja potekajo v popoldanskem času. Priporočeno število udeležencev je 15. Izvedbo programa bomo kombinirali tudi z navodili za samostojno učenje, ki bo namenjeno ponavljanju in utrjevanju pridobljenega znanja in spretnosti.
<b>Izobrazba in kompetence izvajalca(ev) programa</b> (stopnja in smer izobrazbe)	Dokončana VI. stopnja izobrazbe s področja strojništva in najmanj dve leti delovnih izkušenj na strokovnem področju te smeri.



Program	Datum	Odobril	Zavrnil – Opombe
Programski odbor	17. 9. 2018	DA	
Svet zavoda potrdil	17.10.2018	DA	