



NAČRT OCENJEVANJA ZNANJA - PREDMETI IN MODULI PRAKTIČNEGA POUKA

Program: Strojni tehnik

1. NAČINI OCENJEVANJA MED ŠOLSKIM LETOM

Dijaki so z načini in kriteriji ocenjevanja seznanjeni v uvodni uri predmeta.

NAČINI OCENJEVANJA MED ŠOLSKIM LETOM

- **Izdelek** (praktični izdelek)
- **Izdelava delavniškega dnevnika in zagovor**

2. MERILA OCENJEVANJA MED ŠOLSKIM LETOM

- **Praktični izdelek, delovna poročila, dnevnik praktičnega pouka in zagovor**

Od 0% do 49%	Nezadostno (1)
Od 50% do 61%	Zadostno (2)
Od 62% do 74%	Dobro (3)
Od 75% do 87%	Prav dobro (4)
Od 88% do 100%	Odlično (5)

Ocena za predmet praktični pouk je sestavljena iz dveh sklopov ocen:

- Ocena izdelka oziroma vaj,

- Ocena za izdelavo delavniškega dnevnika,

Dijak ne dosega minimalnih standardov znanja (NOZ), če ni pozitiven iz obeh sklopov ocenjevanja.

Skupna ocena v posameznem ocenjevalnem obdobju je sestavljena iz obeh sklopov ocenjevanja po naslednjem kriteriju:

Kriterij skupne ocene znanja v posameznem ocenjevalnem obdobju:

50% ocena izdelka ali vaj,

50% ocena za izdelavo delavniškega dnevnika.

Pogoj za pozitivno zaključeno oceno pri praktičnem pouku, sta pozitivno ocenjena oba sklopa ocen.

Znanje se preverja z izdelavo izdelka, dnevnika in ustnega zagovora.

1. Kriterij za oceno izdelka je določen z minimalnimi standardi znanj

- *Nezadostno (1) – Ni dosežena raven znanja , ki je določena z minimalnimi standardi znanj,*
- *Zadostno (2) – Izdelek narejen površno, izdelki so na meji uporabnosti, izdelek narejen z manjšimi odstopanji izven predpisanih dimenzij, izkoristek materiala in časa je slab, pojavljajo se manjše kršitve varnosti pri delu, površinska obdelava je slabša.*
- *Dobro (3) – Izdelek ima nekaj manjših napak, izdelki so v glavnem pravilno izdelani, natančnost izdelave je še zadovoljiva, izkoristek materiala in časa je slabši, varnost pri delu je zadovoljiva.*
- *Prav dobro (4) – Izdelek ima nekaj manjših napak, izdelki so pravilno izdelani, natančnost izdelave je v zahtevanih mejah, varnost pri delu ni bila kršena, površinska obdelava je kvalitetna.*
- *Odlično (5) – Izdelek je brez napak, izdelki so pravilno izdelani, natančnost izdelave je v zahtevanih mejah, izkoristek materiala in časa je v zahtevanih mejah, zahteve varnega dela so bile upoštevane.*

2. Kriterij ocene za izdelan delavniški dnevnik:

- *Nezadostno (1) –Ko dijak odda nepopolno izpolnjen dnevnik oziroma zlorabi uporabo računalnika in imata dva ali več dijakov(-inj) tekst oz. risbo z popolnoma enako vsebino ali celo fotokopiran dnevnik.*
- *Zadostno (2) – Slabo izdelana skica, površno in pomanjkljivo izpolnjene alineje v dnevniku. Dijak izpolnjuje minimalne standarde znanja(NOZ)*
- *Dobro (3) – nepopolno izdelana skica, pomanjkljivo izpolnjene alineje v dnevniku.*
- *Prav dobro (4) – dobro izdelana skica, alineje v dnevniku so primerno izpolnjene.*
- *Odlično (5) – dnevnik je pravočasno prinesen, lepo in natančno izdelana skica, alineje v dnevniku so lepo in pravilno izpolnjene.*
- *Za ne oddan dnevnik je dijak neocenjen*

DODATNO:

Kjer je modul sestavljen iz teoretičnega in praktičnega dela, učitelja teoretičnega in praktičnega pouka zaključita modul skupaj in sicer se skupna ocena določi iz enakovrednih delov (teoretični del 50 %, praktični del 50 %).

3. MINIMALNI STANDARDI ZNANJ

STROJNI TEHNIK 1. LETNIK

Predmet oz.modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Obdelava gradiv OGR	• Varnost pri delu v delavnicah in varovanje okolja. • Preizkus iz varnosti pri delu. • Ročna delavnica, način dela, ogled opreme, orodja in strojev. • Varno delo pri pehalnem stroju. Vkllop, izkllop stroja, nastavitve hitrosti, nastavitve orodja. VAJA: Zagon stroja in pomik. • Urejeno delovno mesto. • Ogled in ureditev delovnega mesta in orodja. • Vpenjanje obdelovancev, dotik orodja. Spoznavanje pokončnega pehalnega stroja. VAJA: Odrez obdelovanca in izdelava mozničnega utora v luknji. • Kontrolni in merilni pripomočki. • Osnovne oblike merjenja s tračnim metrom, kotnost, ravnost. • Ponavljanje in utrjevanje – pehanje. • Varno delo pri stružnici. Spoznavanje stroja. Vpenjanje orodja in obdelovancev. VAJA: Varen zagon stroja in strojni pomiki. • Zarisovanje. • Prenos mer na obdelovanec. Natančnost. • Dotik obdelovanca z orodjem, nastavitve nonijev, hitrosti, hlajenja. Spoznavanje osi pri struženju. • VAJA: Dotik obdelovanca z orodjem. • Žaganje.	• Dijak pozna osnovna pravila varnosti pri delu v delavnici in varovanja okolja. • Dijak zna opraviti preizkus osnovnih pravil varnosti pri delu. • Dijak pozna opremo, orodja in stroje v ročni delavnici. • Dijak zna varno vklopiti in izklopiti pehalni stroj ter izvesti enostaven pomik. • Dijak zna urediti delovno mesto in ustrezno pripraviti orodje. • Dijak zna pravilno vpeti obdelovanec in orodje na pehalnem stroju. • Dijak zna izdelati enostaven odrez obdelovanca oziroma moznični utor. • Dijak pozna osnovne kontrolne in merilne pripomočke. • Dijak zna opraviti osnovna merjenja s tračnim metrom (dolžina, kotnost, ravnost). • Dijak zna ponoviti in utrditi osnovni postopek pehanja. • Dijak pozna osnovne dele stružnice in zna varno zagnati stroj.

	• Pravilno in natančno žaganje. Izbira strani. Žaganje ob risu. • VAJA: Struženje na mero in kontrola mer. Ponavljanje in utrjevanje znanja struženja. • Piljenje. • Pravilno piljenje. Vrste pil, namen uporabe. • Ocenjevanje, struženje in/ali pehanje. • Kontrola ravnosti in kotnosti. • Uporaba lasnega merila in kotnika, ter kontrola dela. • Varno delo pri rezkalnem stroju. Spoznavanje stroja. Vpenjanje orodja in obdelovancev. VAJA: Varen zagon stroja in strojni pomiki. • Merjenje s pomičnim merilom. • Glavni deli pomičnega merila, pravilna uporaba, merjenje na 1,0 mm, 0,1mm in 0,05 mm natančno. • Spoznavanje osi pri rezkalnem stroju (x, y, z). VAJA: Dotik in odrezovanje. • Točkanje • Natančno zarisovanje, točkanje kot priprava za vrtanje. Odprava napak pri točkanju. • Ponavljanje in utrjevanje znanja rezkanja. VAJA: Izdelava prizme in/ali utorov v osnovno ploskev prizme. • Stabilni brusilni stroj. • Glavni deli stroja, brusne plošče, pravilno in varno delo in uporaba zaščitnih očal. • Ponavljanje in utrjevanje znanja rezkanja. VAJA: Izdelava prizme in/ali utorov v osnovno ploskev prizme. Ocenjevanje, rezkanje, struženje in pehanje. • Brušenje svedrov.	• Dijak zna varno vpeto orodje in obdelovanec pripraviti za enostavno obdelavo na stružnici. • Dijak zna prenesti mero na obdelovanec z osnovnim zarisovanjem. • Dijak zna nastaviti osnovne hitrosti in hlajenje na stružnici. • Dijak zna opraviti enostaven rez ali dotik obdelovanca z orodjem. • Dijak zna pravilno in natančno žagati obdelovanec ob risu. • Dijak zna osnovno struženje na mero in preverjanje mer. • Dijak zna osnovno piljenje obdelovanca ter pozna vrste pil. • Dijak zna uporabiti osnovna merila za kontrolo ravnosti in kotnosti. • Dijak zna uporabiti kotnik in lasno merilo za osnovno kontrolo. • Dijak pozna osnovne dele rezkalnega stroja in zna varno zagnati stroj. • Dijak zna uporabljati pomično merilo na natančnost 1,0 mm in 0,1 mm. • Dijak pozna osi rezkalnega stroja (x, y, z) in zna izvesti enostaven odrez. • Dijak zna zarisati in točkati mero kot pripravo na vrtanje.
--	---	---

	• Sveder za vrtanje v jeklo. Koti na svedru, izbira brusne plošče, gibanje svedra. • Ocenjevanje, rezkanje, struženje in pehanje. • Stabilni vrtalni stroj. • Glavni deli, pravilno vpetje obdelovanca, pravilno vpetje svedra. • Varno delo pri brusilnem stroju. Spoznavanje stroja. Vpenjanje orodja in obdelovancev. • Vrtanje. • Pravilno in varno vrtanje. Pred vrtanje. Delovna hitrost. Dolžina odrezkov. Varno delo. • Spoznavanje osi in orodji pri brusilnem stroju. VAJA: Dotik in brušenje. • Vrezovanje notranjih navojev. • Izbira svedra glede na dimenzijo navoja. • Uporaba ročnih svedrov, kotnost urezanega navoja • Ponavljanje in utrjevanje. VAJA: Dotik in brušenje	• Dijak zna izdelati osnovno prizmo ali enostaven utor pri rezkanju. • Dijak pozna stabilni brusilni stroj, njegove dele in zaščitno opremo. • Dijak zna osnovno brušenje obdelovanca ali orodja. • Dijak zna osnovno brušenje svedra za vrtanje v jeklo. • Dijak pozna stabilni vrtalni stroj in zna pravilno vpeti obdelovanec in sveder. • Dijak zna varno vrtati z ustrezno hitrostjo in nadzorom odrezkov. • Dijak zna osnovno brušenje na stabilnem brusilnem stroju. • Dijak zna izbrati sveder glede na dimenzijo notranjega navoja. • Dijak zna urezati enostaven notranji navoj s pravilnim ročnim orodjem.
--	--	---

STROJNI TEHNIK 2. LETNIK

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Učinkovita raba energije URE	• Osnoven zakonitosti o energiji, pridobivanju in uporabi. Merjenje ter merski sistemi, označevanje, vrednotenje, distribucija, nakup in prodaja. • Pregled načinov, materialov in izvedb toplotnega ovoja. Klasična	• Dijak pozna osnovne zakonitosti o energiji, njenem pridobivanju in uporabi. • Dijak zna opisati osnovne merske sisteme in enote, povezane z energijo.

	gradnja, nizkoenergijske hiše, pasivna gradnja. • Uporaba termokamere. Navodila in smernice za izdelavo poročil in seminarskih nalog. • Ogrevanje stanovanjskih prostorov. Različni načini ogrevanja. Individualna kurišča, bližinski in daljinski sistemi centralnega ogrevanja. • Ogrevanje poslovnih prostorov in proizvodnih obratov. Ogled šolske toplotne postaje. Navodila za izdelavo poročil in seminarskih nalog. • Namen in potek energetskih pregledov. Kaj je to energetska izkaznica, potrebni ukrepi in dokumentacija za njeno pridobitev. • Načini in možnosti izolacije objektov od temeljev do strehe. • Pregled različni materialov, z vidika nakupa in uporabe. Merila za izbiro in odločitev o nakupu. • Sistemi stavbenega pohištva z vidika varčevanja z energijo. "Pametna" okna. • Naprave za proizvodnjo in distribucijo tople vode. Uporaba in varčevanje. Smernice za izdelavo poročil. • Možnosti in načini priprave, predvsem z vidika učinkovite rabe in izkoriščanja obnovljivih virov. • Pravilna izbira GV. Izbira z vidikov varčevanja, učinkovite rabe energije in skrb za okolje. • Namestitev GV. Kako namestiti grelnik vode, "pametno in premišljeno". • Smernice za izdelavo poročila.	• Dijak zna razložiti osnovno označevanje, vrednotenje, distribucijo, nakup in prodajo energije. • Dijak pozna osnovne načine izvedbe toplotnega ovoja objekta (klasična, nizkoenergijska in pasivna gradnja). • Dijak zna uporabiti termokamero za preprosto zaznavanje toplotnih izgub. • Dijak zna slediti osnovnim navodilom za izdelavo poročil ali seminarskih nalog. • Dijak pozna različne načine ogrevanja stanovanjskih prostorov (individualna kurišča, centralno ogrevanje, daljinsko ogrevanje). • Dijak pozna osnovne načine ogrevanja poslovnih prostorov in proizvodnih obratov. • Dijak zna razložiti pomen in namen energetskih pregledov ter pozna pojem energetske izkaznice. • Dijak zna navesti osnovne ukrepe in dokumentacijo za pridobitev energetske izkaznice. • Dijak pozna osnovne načine in možnosti izolacije objektov od temeljev do strehe. • Dijak zna naštet različne izolacijske materiale in
--	---	--

	• Pregled in ponavljanje snovi o pripravi tople vode in o grelnikih vode. • Naprave za proizvodnjo in shranjevanje stisnjenega zraka. • Ogljed šolske kompresorske postaje. • Pregled in pravilna izbira gospodinjskega aparata. • Osnove Autocada	poznati osnovna merila za njihovo izbiro. • Dijak pozna sisteme stavbnega pohištva z vidika varčevanja z energijo (npr. "pametna" okna). • Dijak zna opisati naprave za proizvodnjo in distribucijo tople vode. • Dijak zna upoštevati osnovne načine varčevanja pri porabi tople vode. • Dijak zna navesti osnovne možnosti priprave tople vode z vidika obnovljivih virov energije. • Dijak zna izbrati ustrezen grelnik vode glede na varčnost, rabo energije in okoljske zahteve. • Dijak zna opisati osnovna pravila pravilne namestitve grelnika vode. • Dijak zna pripraviti osnovno poročilo o uporabi grelnikov vode. • Dijak zna pojasniti osnovne zakonitosti pri napravah za proizvodnjo in shranjevanje stisnjenega zraka. • Dijak pozna osnovne značilnosti kompresorske postaje. • Dijak zna pravilno izbrati gospodinjski aparat z vidika energetske učinkovitosti. • Dijak pozna osnovne funkcije programa AutoCAD in zna odpreti
--	--	---

		ter uporabiti osnovne orodje za risanje.
--	--	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Spajanje in toplotna obdelava STO Kovanje in toplotna obdelava	- Delovno mesto in varnost pri delu, kovaško orodje, merilne šablone... - Delovna in zaščitna sredstva, predstavitev izdelka, ki ga bomo izdelali. - Priprava materiala za izdelek. - Osnove ročnega kovanja, temperaturna lestvica segrevanja, priprava in segrevanje s pomočjo indukcijske peči. - Ročno kovanje, priprava polizdelkov. Priprava in segrevanje na kovaškem ognjišču. - Ročno kovanje, tanjšanje, stopničenje, preoblikovanje okroglega v ploščati prerez. - Ročno kovanje polizdelkov, tanjšanje, merjenje v šabloni. Upogibanje. Izdelava zavojev na ploščatih izdelkih. - Ročno kovanje, polizdelkov. Preoblikovanje okroglega v kvadratni prerez. Strojno kovanje. Spoznavanje s stroji za strojno kovanje. - Izdelava konic in okroglin. Izdelava spiralnih zavojev na pravokotnih prerezih. - Uporaba ročne hidravlične stiskalnice. Priprava podstavkov. - Montaža, barvanje izdelkov in ocenjevanje. - Montaža, barvanje izdelkov in ocenjevanje.	- Dijak pozna osnovna pravila varnosti pri delu na kovaškem delovnem mestu. - Dijak zna naštetih osnovno kovaško orodje in merilne šablone. - Dijak zna uporabiti osnovna delovna in zaščitna sredstva pri kovanju. - Dijak zna razložiti, kateri izdelek se bo izdeloval, in opisati njegov namen. - Dijak zna pripraviti osnovni material za izdelek. - Dijak pozna temperaturno lestvico segrevanja pri ročnem kovanju. - Dijak zna pripraviti in segreti kovino s pomočjo indukcijske peči. - Dijak zna segreti material na kovaškem ognjišču. - Dijak zna izvesti enostavno ročno kovanje in pripravo polizdelkov. - Dijak zna enostavno tanjšanje in stopničenje pri ročnem kovanju. - Dijak zna preoblikovati okrogli material v ploščati prerez. - Dijak zna preveriti obliko s pomočjo merilne šablone. - Dijak zna upogniti material in izdelati enostaven zavoje na ploščatem izdelku. - Dijak zna preoblikovati okrogli material v kvadratni prerez. - Dijak pozna osnovne stroje za strojno kovanje.

	• Kaljenje. • Cementiranje. • Popuščanje po kaljenju in cementiranju. • Merjenje trdote. • Pregled razložene snovi in ponavljanje.	• Dijak zna izdelati enostavno konico ali okrogolino. • Dijak zna izdelati enostaven spiralni zavo na pravokotnem prerezu. • Dijak zna varno uporabljati ročno hidravlično stiskalnico. • Dijak zna pripraviti osnovne podstavke za montažo izdelkov. • Dijak zna izvesti osnovno montažo izdelka. • Dijak zna preprosto barvanje izdelkov. • Dijak zna sodelovati pri ocenjevanju izdelka po osnovnih kriterijih. • Dijak pozna osnovne postopke kaljenja. • Dijak pozna osnovni postopek cementiranja. • Dijak pozna pomen in osnovni postopek popuščanja po kaljenju in cementiranju. • Dijak zna opraviti osnovno merjenje trdote materiala. • Dijak zna ponoviti in razložiti osnove obdelave kovin pri kovanju.
--	--	--

Predmet oz.modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Spajanje in toplotna obdelava STO Varjenje	• Osnovna navodila za delo v varilnici. • Nevarnost gorljivih plinov v varilnici. • Nevarnost električnega udara. • Nevarna sevanja. • Pomen odsesavanja dimnih plinov pri postopkih varjenja. • Varno delo z električnimi napravami. • Nastavitev varilnih parametrov. • Dodajni material elektroda.	• Dijak zna upoštevati osnovna navodila za delo v varilnici. • Dijak pozna nevarnosti gorljivih plinov v varilnici. • Dijak pozna nevarnost električnega udara pri varjenju. • Dijak pozna nevarna sevanja pri varjenju in pomen zaščitne opreme. • Dijak zna razložiti pomen odsesavanja dimnih plinov pri postopkih varjenja.

	• Prižiganje obloka • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Navar. • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Horizontalni zvar. • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Kotni zvar. • Varno delo z električnimi napravami. • Dodajni material varilna žica v kolutu. • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Horizontalni zvar. • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Kotni zvar zvar. • Varno delo z električnimi napravami. • Dodajni material varilna žica v palicah. • Nastavitev varilnih parametrov. • Prižiganje obloka. • Nastavitev varilnih parametrov na varilni opremi • Prižiganje obloka. • Zvar brez dodajnega materiala.	• Dijak zna varno delati z električnimi napravami v varilnici. • Dijak zna nastaviti osnovne varilne parametre na varilni napravi. • Dijak pozna dodajni material – elektrodo – in njen namen. • Dijak zna varno prižgati oblok. • Dijak zna izvesti osnovni navar. • Dijak zna pripraviti in izvesti enostaven horizontalni zvar. • Dijak zna pripraviti in izvesti enostaven kotni zvar. • Dijak pozna dodajni material – varilno žico v kolutu – in njen namen. • Dijak zna pripraviti in izvesti horizontalni zvar z uporabo varilne žice. • Dijak zna pripraviti in izvesti kotni zvar z uporabo varilne žice. • Dijak pozna dodajni material – varilno žico v palicah – in njen namen. • Dijak zna pravilno nastaviti varilne parametre pri uporabi varilne žice v palicah. • Dijak zna izvesti prižiganje obloka pri različnih postopkih varjenja. • Dijak zna pripraviti in izvesti zvar brez dodajnega materiala.
--	---	---

STROJNI TEHNIK 3. LETNIK

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
	• Uvod, varnost pri delu, predstavitev vsebine, literature, ocenjevanja, minimalni standardi znanj, osnove delovanja CNC	• Dijak pozna osnovna pravila varnosti pri delu na CNC strojih.

Računalniško podprte tehnologije RPT CNC Rezkanje	strojev, glavni deli, koordinatni sistem, postavitve osi x, y, z. • Pristop k stroju. Načrtovanje postopka. Zgradba stavka v programu, izdelava načrta rezkanja. Uvod v ničelne točke. VAJA: načrtovanje postopka in načrt rezkanja. Absolutni in inkrementalni način programiranja. Ponavljanje in utrjevanje. • Zagon stroja, ničelne točke. Postavitev, montaža vpenjalne naprave. (primeža). Določanje ničelnih točk na obdelovancu. VAJA: Določanje ničelnih točk na obdelovancu. Ponavljanje in utrjevanje. • Orodja. Vrste orodji in vpenjal. Revolverska glava. Vpenjanje orodij. Umerjanje orodja po premeru in višini. Menjava orodji. Osnovni zapis v programu, ki določa orodje. VAJA: Umerjanje orodja. • Izdelava programa za CNC rezkanje. Poravnavanje površine surovca. Spoznavanje G, S, M, F kode. Enote pri F kodah (podajanje). VAJA 1: 1. faza, poravnava. Ponavljanje in utrjevanje. • Izdelava programa za CNC rezkanje. Rezkanje zunanjih robov. Kompenzacija orodja in njena uporaba. Izdelava posnetja in krožna interpolacija. VAJA 1: 2. faza, rezkanje zunanjih robov. • Izdelava programa za CNC rezkanje. Rezkanje utora za mozni. Izdelava programa s pod programom. Inkrementalni način programiranja. Vklon in prehod na absolutni način programiranja. Vklon in izklon kompenzaciji. VAJA	• Dijak pozna glavne dele CNC stroja in osnovni koordinatni sistem (osi x, y, z). • Dijak zna razložiti osnovno delovanje CNC stroja. • Dijak zna pristopiti k stroju in načrtovati osnovni postopek obdelave. • Dijak pozna zgradbo stavka v programu in pomen ničelnih točk. • Dijak zna razlikovati med absolutnim in inkrementalnim načinom programiranja. • Dijak zna zagnati stroj in določiti osnovne ničelne točke na obdelovancu. • Dijak zna pripraviti in vpeti obdelovanec s pomočjo primeža ali druge vpenjalne naprave. • Dijak zna umeriti orodje po premeru in višini. • Dijak zna pravilno zamenjati orodje. • Dijak pozna osnovni zapis v programu, ki določa orodje. • Dijak zna izdelati enostaven program za poravnavo površine surovca. • Dijak pozna pomen osnovnih G, S, M in F kod. • Dijak zna izdelati program za rezkanje zunanjih robov in enostavno posnetje. • Dijak zna uporabiti kompenzacijo orodja pri enostavni obdelavi.
---	---	--

	1: 3. faza, rezkanje utora za mozničnik. Ponavljanje in utrjevanje - Izdelava programa za CNC rezkanje. Rezkanje krožnega žepa. Kode G 12 in G 13, pomen. Izdelava z različnimi rezkarjema. Q, I, K kode. VAJA 1: 4. faza, rezkanje krožnega žepa. Ponavljanje in utrjevanje. - Izdelava programa za CNC rezkanje. Rezkanje krožnega žepa z otokom. Izdelava podprograma. Kode G 02 in G 03 (v kombinaciji z G 41). Inkrementalni in absolutni način programiranja. VAJA 1: 5. faza, rezkanje krožnega žepa z otokom. Ponavljanje in utrjevanje - Izdelava programa za CNC rezkanje. Izdelava izvrtin in navojev. Kode G 81 in G 70. Uporaba kod J, L, R. Središčenje, vrtanje vrezovanje navojev. VAJA1: 6. faza, izdelava navoje . Ponavljanje in utrjevanje. - Izdelava programa za CNC rezkanje. Vrtanje izvrtin v liniji in graviranje teksta. Kode G 72, G 81, L9, I, G 47. VAJA 1: 7. Faza, vrtanje izvrtin v liniji in graviranje. Ponavljanje in utrjevanje.	- Dijak zna izdelati program za enostaven utor za mozničnik. - Dijak zna razlikovati med inkrementalnim in absolutnim načinom programiranja. - Dijak zna izvesti osnovno rezkanje krožnega žepa z uporabo kode G12 in G13. - Dijak zna izdelati enostaven podprogram za obdelavo. - Dijak zna izdelati osnovni program za rezkanje krožnega žepa z otokom. - Dijak zna uporabiti kode G02 in G03 pri enostavni krožni interpolaciji. - Dijak zna izdelati osnovni program za izvrtine in navoje (G81, G70). - Dijak zna uporabiti kode J, L in R pri osnovnem vrtanju. - Dijak zna pripraviti in izvesti enostavno centriranje, vrtanje in rezanje navojev. - Dijak zna izdelati enostaven program za vrtanje izvrtin v liniji. - Dijak zna izdelati osnovni program za graviranje teksta.
--	--	--

Predmet	oz.	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
modul Računalniško podprte tehnologije RPT		Glavni deli CNC strožnice. Koordinatni sistem, postavitve osi. Izdelava načrta rezanja. NC stavek in NC kode. Interpolacija.	- Dijak pozna glavne dele CNC strožnice. - Dijak zna razložiti koordinatni sistem in postavitve osi X in Z.

CNC struženje	• G kode in M kode. Ničelne točke. Absolutni in relativni koordinatni sistem. Določanje ničelnih točk. Uvod v umerjanje orodij. • Merjenje orodja z merilno roko po osi X in Z. Merjenje orodja v dotikom po osi X in Z. VAJA: Določanje ničelnih točk in umerjanje orodij. • CIKEL G 70 in G 71. Izdelava programa za čelno poravnavanje in zunanje struženje. VAJA 1: 1. faza, Gobo in fino struženje. Grafični preizkus in izdelava izdelka. • Kompenzacija radija orodja G41, G42. Pravila za kompenzacijo in primeri. Struženje zunanjih navojev, CIKEL G 76. VAJA 1: 2. Faza, struženje zunanjih navojev. Grafični preizkus in izdelava izdelka.	• Dijak zna izdelati enostaven načrt rezanja. • Dijak pozna pojem NC stavka in osnovne NC kode. • Dijak zna opisati interpolacijo pri struženju. • Dijak pozna osnovne G-kode in M-kode, ki se uporabljajo na CNC stružnici. • Dijak zna razložiti pojem ničelnih točk in jih razlikovati med seboj. • Dijak zna razlikovati absolutni in relativni koordinatni sistem. • Dijak zna določiti osnovne ničelne točke na obdelovancu. • Dijak zna umeriti orodje po osi X in Z z merilno roko. • Dijak zna izvesti umerjanje orodja z dotikom obdelovanca po osi X in Z. • Dijak zna določiti ničelne točke in opraviti osnovno umerjanje orodij (VAJA). • Dijak zna uporabiti cikel G70 in G71 za čelno poravnavanje in zunanje struženje. • Dijak zna izdelati enostaven program za gobo in fino struženje. • Dijak zna opraviti grafični preizkus programa. • Dijak zna izdelati osnovni obdelovanec na CNC stružnici. • Dijak zna razložiti pomen kompenzacije radija orodja (G41, G42). • Dijak zna uporabiti osnovna pravila kompenzacije pri enostavnih primerih. • Dijak zna izdelati program za zunanje struženje navojev s ciklom G76. • Dijak zna opraviti grafični preizkus in enostavno izvedbo zunanjega navoja.
-----------------------------	---	--

Predmet oz.	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
modul Računalniško podprte tehnologije RPT Robotsko varjenje	• Uvod, varnost pri delu, predstavitev vsebine, literature, ocenjevanja, minimalni standardi znanj. • Zgradba robotske roke. Varstvo pri delu • Pristop k stroju, zagon in aktivacija. • Ponavljanje in utrjevanje • Zagon stroja in določitev štartne pozicije. • Nastavitev in vzdrževanje varilne pištrole • Definiranje varilne mize • Ponavljanje in utrjevanje • Pomen koordinat x,y,z . vaje preizkus pomena koordinat • Poimenovanje programa in vpis podatkov • Pomen komande rec in prikaz delovanja. • Snemanje gibov in simulacija posnetih gibov. Ponavljanje in utrjevanje znanja • Definiranje in shranjevanje programa • Pomen komande AS in AE, izdelava programa. • Pomen ukaza line in izdelava programa za raven zvar, • Pomen ukazov circle in spline. Izdelava programa za okrogel zvar • Kopiranje in popraviljanje vrstic programa, določanje parametrov varjenja. • Priprava obdelovanca za kombiniran zvar, uporaba kombinacije ukazov za izdelavo kombiniranega zvara • Ponavljanje in utrjevanje znanja, popraviljanje ocen. • Servisiranje in menjava potrošnih delov na robotski roki in varilni pištoli.	• Dijak pozna osnovna pravila varnosti pri delu z robotsko roko. • Dijak zna razložiti osnovno vsebino predmeta in pomen minimalnih standardov znanja. • Dijak pozna osnovne dele robotske roke. • Dijak zna varno pristopiti k robotski roki, jo zagnati in aktivirati. • Dijak zna nastaviti in določiti začetno (štartno) pozicijo robota. • Dijak zna pravilno vzdrževati in nastaviti varilno pištolo. • Dijak zna definirati osnovne parametre varilne mize. • Dijak zna razložiti pomen koordinatnega sistema (osi x, y, z). • Dijak zna uporabiti osnovne vaje za preizkus pomena koordinat. • Dijak zna poimenovati program in pravilno vpisati osnovne podatke. • Dijak pozna ukaz REC in zna razložiti njegov pomen. • Dijak zna posneti gibe robota in jih predvajati v simulaciji. • Dijak zna definirati in shraniti enostaven program. • Dijak zna uporabiti ukaza AS in AE pri izdelavi enostavnega programa. • Dijak zna uporabiti ukaz LINE in izdelati program za osnovni raven zvar. • Dijak zna uporabiti ukaza CIRCLE in SPLINE za izdelavo enostavnega okroglega zvara.

		• Dijak zna kopirati in popravljati osnovne vrstice programa. • Dijak zna določiti osnovne parametre varjenja v programu. • Dijak zna pripraviti enostaven obdelovanec za kombiniran zvar. • Dijak zna uporabiti kombinacijo osnovnih ukazov za izdelavo kombiniranega zvara. • Dijak zna pravilno servisirati in zamenjati osnovne potrošne dele na robotski roki in varilni pištoli.
--	--	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Računalniško podprte tehnologije RPT Plazemsko rezanje	• Uvod, varnost pri delu, predstavitev vsebine, literature, ocenjevanja, minimalni standardi znanj. • Zgradba plazemskega rezalnika in koordinatne mize. Prikaz delovanja pogonov. Varstvo pri delu • Pristop k stroju, zagon in aktivacija. Prikaz osnovnega menija in pomen komand. Rokovanje z ekranom na dotik. • Ponavljanje in utrjevanje • Zagon stroja in nastavitve ničelne točke. Definiranje posameznih menijev na komandni plošči. Ponavljanje in utrjevanje. • Nastavitev in vzdrževanje plazemskega gorilnika. Postopek demontaže in montaže gorilnika. • vaje • Nastavitev pozicije in definiranje formata pločevine. Pravilna namestitve materiala na koordinatno mizo. • Ponavljanje in utrjevanje • Nastavitve odmika gorilnika od pločevine, menjava elektrode in šobe	• Dijak pozna osnovna pravila varnosti pri delu s plazemskim in plamenskim rezalnikom. • Dijak zna opisati osnovne dele plazemskega rezalnika in koordinatne mize ter razložiti delovanje pogonov. • Dijak zna varno pristopiti k stroju, ga zagnati in aktivirati. • Dijak zna pojasniti pomen osnovnega menija in komand ter rokovati z zaslonom na dotik. • Dijak zna zagnati stroj in nastaviti ničelno točko na koordinatni mizi. • Dijak zna razložiti pomen osnovnih menijev na komandni plošči. • Dijak zna pravilno nastaviti in vzdrževati plazemski gorilnik. • Dijak zna izvesti demontažo in montažo plazemskega gorilnika.

	gorilnika. Primerjava izrabljene šobe in elektrode z novo. - Definiranje izdelka in njegove pozicije na pločevini. Spoznavanje dodatnih možnosti za oblikovanje postavitve izdelkov na pločevino. Ponavljanje in utrjevanje. - Definiranje časa prebijanja glede na debelino pločevine, nastavitve napetosti rezanja. Odpravljanje nastalih napak zaradi časovnih zaostankov. - Nastavitev rezanja za ravne reze. Razrez pločevine po dolžini in širini, Prikaz pravilne kombinacije tipk za vklop reza. - Definiranje, shranjevanje in prenos programa - Izdelava programa na podlagi izdelka ki je predhodno shranjen v pomnilniku krmilnega modula. Vaje - Določanje parametrov rezanja z pomočjo tabele. Nastavitev parametrov za nerjaveče jeklo. - Ocenjevanje programov, rezanje izdelkov iz pločevine. - Razvrščanje izdelkov na standardnem formatu pločevine, določanje najboljšega izkoristka materiala. Uporaba ostankov materiala. - Priprava parametrov za plamensko rezanje, razrez debelejšega materiala 25 mm. - Izdelava programa za plamenski razrez pločevine po načrtu. - Rezanje pločevine z uporabo plazemskega in plamenskega gorilnika po načrtu.	- Dijak zna pravilno pozicionirati pločevino in definirati format pločevine na mizi. - Dijak zna nastaviti pravilen odmik gorilnika od pločevine. - Dijak zna zamenjati elektrodo in šobo gorilnika ter razlikovati izrabljene in nove dele. - Dijak zna definirati položaj izdelka na pločevini. - Dijak zna uporabiti osnovne možnosti za razporeditev izdelkov na pločevini. - Dijak zna določiti čas prebijanja glede na debelino pločevine in nastaviti napetost rezanja. - Dijak zna prepoznati in odpraviti osnovne napake zaradi časovnih zaostankov. - Dijak zna nastaviti rezanje za ravne reze ter izvesti rez po dolžini in širini. - Dijak zna pravilno uporabiti kombinacijo tipk za vklop reza. - Dijak zna definirati, shraniti in prenesti program v krmilni modul. - Dijak zna izdelati osnovni program na podlagi izdelka, shranjenega v pomnilniku stroja. - Dijak zna določiti osnovne parametre rezanja s pomočjo tabele. - Dijak zna nastaviti parametre za rezanje nerjavnega jekla. - Dijak zna razvrstiti izdelke na pločevino in določiti osnovne načine za najboljši izkoristek materiala. - Dijak zna uporabiti ostanke pločevine za razrez novih izdelkov. - Dijak zna pripraviti parametre za plamensko
--	---	---

		rezanje debelejšega materiala (25 mm).
--	--	--

STROJNI TEHNIK 4. LETNIK

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Orodja in naprave za množično proizvodnjo ONP	- Uvod in osnove AUTO-cada. - Ponovitev pravil o tehniškem risanju in skiciranju. Formatirisanb, merila, pravila risanja in kotiranja, pravila skiciranja. - Namenska orodja v AUTO-cadu. Pomen in namen uporabe. - Izdelava tehniške dokumentacije. Risbe, kosovnice. VAJA: Izdelava teh. dokumentacije za enostaven izdelek. - Risanje. VAJA: Risanje strojnih delov v AUTO-cadu. - Načrtovanje tehnološkega postopka. VAJA: Izdelava tehnološkega postopka za enostaven izdelek. - Izdelava tehnične dokumentacije s pomočjo računalnika. VAJA: Izdelava tehniške dokumentacije v AUTO-cadu. - Orodja in naprave za množično proizvodnjo. Namen naprav, značilnosti, glavni deli in opis. - Pregled, ponavljanje in utrjevanje predelane snovi. Dopolnjevanje poročil. - Orodja in naprave. VAJA: Demontaža in montaža orodja za preoblikovanje pločevine.	- Dijak pozna osnovna pravila tehničnega risanja in skiciranja. - Dijak zna razlikovati formate risb in uporabljati ustrezna merila. - Dijak pozna osnovna pravila risanja, kotiranja in skiciranja. - Dijak zna uporabiti osnovna orodja v AutoCAD-u in razložiti njihov namen. - Dijak zna izdelati enostavno tehnično dokumentacijo (risbe, kosovnice) v AutoCAD-u. - Dijak zna narisati enostavne strojne dele v AutoCAD-u. - Dijak zna izdelati osnovni tehnološki postopek za enostaven izdelek. - Dijak zna uporabiti računalniško podporo pri izdelavi tehnične dokumentacije. - Dijak pozna osnovne naprave in orodja za množično proizvodnjo ter zna opisati njihove značilnosti in glavni deli. - Dijak zna demontirati in ponovno sestaviti

	• VAJA: Izdelava tehniške dokumentacije za demontirano orodje za preoblikovanje pločevine. • VAJA: Izdelava tehniške dokumentacije za demontirano orodje za preoblikovanje pločevine v AUTO-cadu. • VAJA: Izdelava tehniške dokumentacije za demontirano orodje za preoblikovanje pločevine v AUTO-cadu. • Uvod in osnove 3D modelirnika CREO. Pomen in uporaba orodij v 3D modelirniku CREO	enostavno orodje za preoblikovanje pločevine. • Dijak zna izdelati tehnično dokumentacijo za demontirano orodje v AutoCAD-u. • Dijak pozna osnovne funkcije in orodja 3D modelirnika CREO ter zna razložiti njihov namen in uporabo. • Dijak zna izdelati preprost 3D model v CREO.
--	---	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Načrtovanje proizvodnih procesov NPP	• Spoznavanje različnih tipov proizvodnje. Avtomatizirana proizvodnja. Projektno delo in vodenje projektov. • Normativi dela. Kako jih določamo v različnih tipih proizvodnje. • Pravilna priprava in vodenje tehniške/tehnološke dokumentacije. • Urejanje in arhiviranje tehniške/tehnološke dokumentacije. • Stroji za obdelavo. Pravilni izbor strojev ter zaporedja in pravilna razporeditev prostorov v proizvodnji. • Izbira in naročilo materialov za izdelavo izdelka. Materialno poslovanje in njegov namen. Ovrednotenje materiala. • VAJA: Določanje časov in cene v proizvodnji za enostaven izdelek.	• Dijak pozna različne tipe proizvodnje in razlikuje med avtomatizirano in klasično proizvodnjo. • Dijak zna opisati osnovne principe projektnega dela in vodenja projektov. • Dijak pozna pojem normativov dela in zna razložiti, kako jih določamo v različnih tipih proizvodnje. • Dijak zna pravilno pripraviti in voditi tehniško/tehnološko dokumentacijo. • Dijak zna urediti in arhivirati tehniško/tehnološko dokumentacijo.

	• Stroškovna analiza po izdelavi. • VAJA: Postavitev/razpored proizvodnje. Risanje postavitve strojev v klasični/specializirani proizvodnji. • VAJA: Risanje postavitve strojev in razporeda proizvodnih prostorov. • Gospodarno ravnanje z materialom, orodjem in energijo. Racionalizacija proizvodnje. Uvajanje sprememb. • VAJA: Preverjanje gospodarne rabe in ukrepi za racionalno proizvodnjo. • Osnove ustanovitve in poslovanja samostojnega podjetnika oziroma gospodarske družbe. • Pregled, ponavljanje in utrjevanje predelane snovi. Dopolnjevanje poročil, dokumentacije. • Ocenjevanje poročil in izdelane dokumentacije (risbe, AUTO-cad), ter ustno preverjanje znanja. • Osnove poslovnega modela in načrta. Izdelava enostavnega poslovnega modela/načrta. • VAJA: Izdelava poslovnega modela/načrta. • Trg dobaviteljev in kupcev. Iskanje ustreznih dobaviteljev materialov in strojev ter primernih kupcev izdelkov. Preverjanje bonitete. • Človek in delovni proces, pravila varnega dela, dokumentacija in postopki v podjetju za varno delo in požarno varnost. • Režim dela. Pristopi k reševanju problemov v podjetju. Kako ravnamo v primeru inšpekcijskega nadzora.	• Dijak zna izbrati ustrezne stroje za obdelavo in pravilno določiti zaporedje del ter razporeditev prostorov v proizvodnji. • Dijak zna izbrati in naročiti material za izdelavo izdelka ter ovrednotiti material. • Dijak zna določiti osnovne časovne in stroškovne parametre za izdelavo enostavnega izdelka. • Dijak zna opraviti osnovno stroškovno analizo po izdelavi. • Dijak zna narisati postavitev strojev in razpored proizvodnih prostorov v klasični ali specializirani proizvodnji. • Dijak zna gospodarno ravnati z materialom, orodjem in energijo ter predlagati ukrepe za racionalizacijo proizvodnje. • Dijak pozna osnove ustanovitve in poslovanja samostojnega podjetnika ali gospodarske družbe. • Dijak zna dopolniti poročila in tehniško dokumentacijo ter sodelovati pri preverjanju znanja. • Dijak zna izdelati enostaven poslovni model ali načrt podjetja.
--	--	---

		• Dijak zna poiskati ustrezne dobavitelje materialov in strojev ter primerne kupce izdelkov, vključno s preverjanjem bonitete. • Dijak pozna osnovna pravila varnega dela in postopke za varstvo pri delu in požarno varnost v podjetju. • Dijak zna opisati režim dela, osnovne pristope k reševanju problemov v podjetju in ravnanje v primeru inšpekcijskega nadzora.
--	--	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Načrtovanje strojnih instalacij NSI	• Seznanitev dijakov z oblikami in načini izvedbe strojnih instalacij v naravnem okolju • Pregled projektne dokumentacije in vsebine dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja • Dijaki si ogledajo objekt s poudarkom na izvedbo strojnih instalacij na tem objektu • Določitev elementov vodovodnih instalacij • Določitev elementov instalacij za ogrevanje objektov • Seznanitev z vrstami in načini izvedbe plinskih instalacij • Seznanitev z oblikami prezračevanja in klime s poudarkom na URE • Pregled elementov kanalizacije in odvodnjavanja • Seznanitev z vsebino in načini meritev	• Dijak pozna osnovne oblike in načine izvedbe strojnih instalacij v naravnem okolju. • Dijak zna razložiti vsebino projektne dokumentacije za izvedbo strojnih instalacij. • Dijak pozna vsebino dokumentacije, potrebne za pridobitev gradbenega dovoljenja. • Dijak zna opazovati in analizirati izvedbo strojnih instalacij na ogledu objekta. • Dijak zna določiti osnovne elemente vodovodnih instalacij. • Dijak zna določiti osnovne elemente instalacij za ogrevanje objektov.

	• Načrtovanje stavbnih instalacij z računalniškimi orodji	• Dijak pozna vrste in osnovne načine izvedbe plinskih instalacij. • Dijak pozna osnovne oblike prezračevanja in klimatizacije, s poudarkom na URE (učinkoviti rabi energije). • Dijak zna pregledati osnovne elemente kanalizacije in odvodnjavanja. • Dijak pozna osnovne metode meritev in njihove namene pri strojnih instalacijah. • Dijak zna načrtovati enostavne stavbne instalacije s pomočjo računalniških orodij.
--	---	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Energetski sistemi ENS	• Seznanitev z črpalnimi sistemi. • Ogled črpališča oz. vodarne v Ljubljani • Ogled čistilne naprave odpadnih voda • Spozna kompresorske sisteme v naravi. • Seznanitev z sistemom ogrevanja v Ljubljani, prenos toplote na daljavo, hlajenje na daljavo. • Ogled Energetike Ljubljana • Opis sistemov reciklaže odpadkov. • Ogled zbirnega centra odpadkov in reciklaže	• Dijak pozna osnovne črpalne sisteme in njihove funkcije. • Dijak zna analizirati delovanje črpališča ali vodarne na ogledu. • Dijak zna opisati delovanje čistilne naprave odpadnih voda. • Dijak pozna osnovne kompresorske sisteme in njihove namene v naravi. • Dijak pozna sistem centralnega ogrevanja in prenosa toplote na daljavo ter osnovne principe hlajenja na daljavo. • Dijak zna razložiti delovanje Energetike v

		mestu (primer Ljubljane). • Dijak pozna osnovne sisteme reciklaže odpadkov in njihovo funkcijo. • Dijak zna opisati postopek zbiranja in obdelave odpadkov v zbirnem centru.
--	--	--

Predmet oz. modul	Tematski sklop	Minimalni standardi znanja
Proizvodnja in distribucija energije Pde	• Energetska postrojenja, parna postrojenja, soproizvodnja električne energije, • Ogled energetike Ljubljana • Vrste, načini izkoriščanja vodne energije • Ogled elektrarne na bioplin ali podobno • Energetska postrojenja v Sloveniji • Značilnosti • Prenos energije • Shranjevanje energije • Odjem energije • Jederski reaktorji • Auto cad načrtovanje postrojenj • Creo Načrtovanje in demo prikazi postrojenja • Vrste vodnih elektrarne • Primerjava med HE in TE	• Dijak pozna osnovne vrste energetskih postrojenj, vključno s parnimi postrojenji in soproizvodnjo električne energije. • Dijak zna opisati delovanje Energetike Ljubljana na ogledu. • Dijak pozna osnovne načine izkoriščanja vodne energije in vrste vodnih elektrarn. • Dijak zna opisati delovanje elektrarne na bioplin ali podobnih postrojenj na ogledu. • Dijak pozna značilnosti energetskih postrojenj v Sloveniji. • Dijak zna razložiti osnovne koncepte prenosa, shranjevanja in odjema energije. • Dijak pozna osnovne značilnosti jedrskih reaktorjev. • Dijak zna izdelati osnovni načrt energetskega postrojenja v AutoCAD-u. • Dijak zna izdelati preprost 3D model energetskega

		postrojenja v CREO in razumeti demo prikaze. • Dijak zna primerjati različne vrste vodnih elektrarn ter razlikovati med HE (hidroelektrarna) in TE (turbinsko-elektrarna).
--	--	---

4. NAČINI IN MERILA OCENJEVANJA ZNANJA PRI POPRAVNIH IZPITIH

Za vse popravne izpite je pogoj, da dijaki na izpit prinesejo urejene dnevnike o opravljenih vajah praktičnega pouka za določen letnik izobraževanja.

Popravni izpit iz praktičnega pouka lahko traja do 2,5 ure in zahteva izdelavo izdelka ki so ga dijaki izdelali pri vajah. Ocenjuje se izdelani izdelek po načrtu in ustni zagovor.

Načini poteka izpita za posamezni sklop:

- *Pregled dnevnikov,*
- *izdelava določene operacije dela, ki jo je mogoče izdelati v do 2,5 šolskih urah,*
- *opis tehnološkega postopka izdelave na obdelovalnih strojih in napravah.*
- *Ustni del izpita (odgovor na zastavljena vprašanja), po vprašanjih ki jih dijak izvleče.*

Skupna ocena izpita v deležih:

- izdelek 50 %
- izdelek in zagovor (delavniški dnevnik) 20%
- demonstracija dela 30 %

Merila so enaka kot za načine med šolskim letom.

Kjer je modul sestavljen iz teoretičnega in praktičnega dela, se skupna ocena na izpitu določi iz enakovrednih delov (teoretični del 50 %, praktični del 50 %).

Komisija je sestavljena tako, da sta v komisiji tako učitelj STP kot tudi učitelj PP.

Šolski center Ljubljana, Srednja šola za strojništvo, kemijo in varovanje, Aškerčeva 1, Ljubljana

Učitelji praktičnega pouka:

Erik Kržič

Urban Košir

Sebastijan Gorup

Miha Marušič

Marjan Anzeljc

Jože Korošec vodja praktičnega pouka