

IZPITNI KATALOG ZA
del I in del II

MOJSTRSKEGA IZPITA
za pridobitev naziva

ORODJARSKI MOJSTER
ORODJARSKA MOJSTRICA

LJUBLJANA, 2000

KAZALO

1. OSNOVNI PODATKI.....	3
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV	3
1.3. CILJI PRAKTIČNEGA IN STROKOVNO TEORETIČNEGA DELA IZPITA.....	3
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA	3
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA	4
1.6. PRILAGODITVE OPRAVLJANJA DELOV IZPITOV OZIROMA STROKOVNIH PODROČIJ	4
1.7. IZVAJANJE IZPITOV	4
1.8. SPREJETJE IZPITNEGA KATALOGA	4
2. PRAKTIČNI DEL IZPITA	6
2.1. OPREDELITEV	6
2.2. OBSEG	6
2.3. MOJSTRSKO IZPITNO DELO.....	6
2.4. DELOVNI PREIZKUSI.....	7
2.5. TRAJANJE IZPITA.....	7
2.6. IZVAJANJE IZPITOV	7
2.7. OCENJEVANJE	7
2.7.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del.....	8
3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA	9
3.1. OPREDELITEV	9
3.2. OBSEG	9
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ.....	9
3.3.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike	9
3.3.2. Tehnično risanje in strojni elementi	11
3.3.3. Poklicna tehnologija in gradiva	11
3.3.4. Organizacija dela in kalkulacije.....	13
3.3.5. Varstvo pri delu in ekologija	13
3.4. TRAJANJE IZPITA.....	14
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA	14
3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit.....	15
3.5.2. Določitev skupne ocene dela II mojstrskega izpita.....	15
3.6. SEZNAM PRIPOROČENE LITERATURE IN DRUGIH VIROV	15
3.6.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike	15
3.6.2. Tehnično risanje in strojni elementi	15
3.6.3. Poklicna tehnologija.....	15
3.6.4. Gradiva.....	15
3.6.5. Organizacija dela in kalkulacije.....	16
3.6.6. Varstvo pri delu in ekologija	16
4. SESTAVLJALCI KATALOGA.....	17

1. OSNOVNI PODATKI

1.1. Obseg dejavnosti

Področja, ki jih mora kandidat obvladati:

- ☛ organiziranje in vodenje delovnega procesa
- ☛ zagotavljanje kakovosti izdelkov in storitev
- ☛ pripravljanje poslovnega načrta in analize rezultatov dela
- ☛ sprejemanje strank in svetovanje
- ☛ vodenje nabave in prodaje izdelkov oz. storitev
- ☛ racionalno in ekonomično poslovanje (kadri, normativi in kalkulacija storitev)
- ☛ izdelovanje predlogov za nagrajevanje sodelavcev ter skrb za pozitivno delovno ozračje
- ☛ zaposlovanje delavcev in načrtovanje njihovega razvoja
- ☛ izvajanje ekoloških predpisov, predpisov o varstvu pri delu, požarnem varstvu in varovanju okolja
- ☛ prenašanje znanj, spretnosti, izkušenj in novosti s področja stroke na vajence, dijake in sodelavce
- ☛ izdelovanje izdelkov s področja kovinarstva in strojništva na mojstrski ravni.

1.2. Cilji mojstrskih izpitov

Z mojstrskimi izpiti se želi preveriti koliko so kandidati usposobljeni za kvalitetno, samostojno in visoko strokovno delo v okviru delovnih nalog samostojnega vodenja obrtne obratovalnice s področja orodjarske dejavnosti in za praktično izobraževanje vajencev. Pri tem moramo preveriti, ali kandidat:

- ☛ ima vsa potrebna znanja za vodenje samostojnega obrata in izpolnjuje pogoje za nosilca obrtne dejavnosti po določbah zakona
- ☛ zna in zmore strokovno delo opraviti mojstrsko
- ☛ pozna zakone, vezano na opravljanje obrtnih dejavnosti (delovno, socialno, davčno, finančno, vzgojno-izobraževalno)
- ☛ zna organizirati in voditi delo v samostojnem obratu
- ☛ ima znanja za pripravo poslovnega načrta in analizo rezultatov dela
- ☛ poskrbi za varnost pri delu in požarno varnost
- ☛ ima znanja za zagotavljanje kakovosti
- ☛ obvladuje tehnologijo, ki vodi k višji produktivnosti, optimiranju stroškov in varovanju okolja,
- ☛ zmore ustvariti delovno in ustvarjalno vzdušje v samostojnem obratu
- ☛ je spreten pri pisnem in ustnem komuniciranju
- ☛ zna načrtovati in organizirati prenašanje znanja, spretnosti na vajence.

1.3. Cilji praktičnega in strokovno teoretičnega dela izpita

Izpiti za praktični del in strokovno teoretični del morajo zagotoviti, da bo kandidat obvladal strokovno teoretična in praktična znanja, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno strokovno delo ter organiziranje in vodenje delovnih procesov v orodjarski obratovalnici (na mojstrskem nivoju). Z izpitom se preverijo znanja in veščine iz opredeljenega obsega dejavnosti orodjarskega mojstra/mojstrice. Kandidat/ka mora obvladati dela in naloge v skladu s cilji opredeljenimi v uvodu.

1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva mojstra opraviti naslednje dele mojstrskega izpita in predmetna izpitna področja:

DEL I praktični del, ki obsega izdelavo

- mojstrskega izpitnega dela in
- delovnih preizkusov

DEL II strokovno teoretični del, ki obsega

- tehnična matematika in izbrana poglavja fizike
- tehniško risanje in strojni elementi
- poklicna tehnologija in gradiva
- organizacija dela in kalkulacije
- varstvo pri delu in ekologija

DEL III poslovodno ekonomski del, ki obsega

- podjetje in poslovanje
- osnove marketinga
- finančno ekonomsko poslovanje
- pravni vidiki poslovanja – zakonodaja
- upravljanje in vodenje

DEL IV pedagoško andragoški del, ki obsega

- psihološke osnove učenja
- načrtovanje in izvajanje učnega procesa
- metodiko praktičnega izobraževanja
- spremljanje in preverjanje učnih rezultatov
- izobraževalni sistem.

1.5. Pridobitev stopnje izobrazbe in naziva

Po vseh uspešno opravljenih delov mojstrskega izpita si kandidat pridobi srednjo strokovno izobrazbo in naziv

ORODJARSKI MOJSTER
ORODJARSKA MOJSTRICA

1.6. Prilagoditve opravljanja delov izpitov oziroma strokovnih področij

Kandidatom, ki so uspešno zaključili javno veljavni vzgojno izobraževalni program za pridobitev srednje ali višje strokovne izobrazbe, se priznajo deli oziroma strokovna področja posameznih delov mojstrskega izpita, v skladu z merili za priznavanje delov izpita oziroma strokovnih področij posameznih delov mojstrskega izpita, glede na predhodno izobrazbo in delovne izkušnje.

Obseg izpita, glede na zgoraj navedeno, določi mojstrski izpitni odbor po predhodni proučitvi dokazil o strokovni usposobljenosti kandidata.

Praktični del izpita je obvezen za vse kandidate.

1.7. Izvajanje izpitov

Mojstrski izpit se izvaja v skladu z določili, opredeljenimi s Pravilnikom o pogojih in načinu opravljanja mojstrskih izpitov.

1.8. Sprejetje izpitnega kataloga

Izpitne kataloge za ter III. in IV. del mojstrskega izpita za mojstra/mojstrico oblikovanja kovin je sprejel na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Uradni list

RS št. 12-568/96 z dne 29.2.1996) Strokovni svet RS za poklicno izobraževanje na 19. in 20. seji, dne 16.9. in 1.10. 1998 ter za I. in II. del na 41. seji, dne 14.7.2000 .

2. PRAKTIČNI DEL IZPITA

2.1. Opredelitev

Pri praktičnem delu izpita se ocenjujejo znanja in spretnosti iz orodjarstva oziroma puškarstva z:

- mojstrskim izpitnim delom in
- delovnimi preizkusi.

Orodjarski mojster/orodjarska mojstrica mora obvladovati naslednja praktična znanja in spretnosti:

- ☛ pozna standardno označevanje kovinskih in nekovinskih gradiv ter izbira primerna gradiva
- ☛ zaveda se pomena varovanja okolja, odgovorno ravna z izrabljenimi naftnimi derivati, solnimi kopelmi in drugimi okolju in človeku škodljivimi snovmi
- ☛ poskrbi za varno delo
- ☛ uporablja orodja za rezanje na osnovi klina (razlikuje gradiva, zna ostriti, umerjati in vpenjati)
- ☛ izurjen je v ročnem oblikovanju kovinskih in nekovinskih gradiv
- ☛ obvladuje tehnologije oblikovanja kovin in nekovin na mojstrski ravni
- ☛ zna fine končne obdelave kovin (honanje, superfiniš, poliranje, lepanje, ultrazvočna in elektrokemično obdelava, ...)
- ☛ oblikuje z elektroerozijo
- ☛ obvladuje CNC tehnologijo
- ☛ izdeluje in uporablja primerne vpenjalne priprave
- ☛ obvlada sestavljanje, prileganje in vtekanje delov orodij ter orožij
- ☛ zna variti s taljenjem in s pritiskom (uporovno)
- ☛ izkorišča prednosti spajkanja in lepljenja pri nerazstavljljivih zvezah
- ☛ izurjen je v merjenju dolžin, oblike in lege
- ☛ zna meriti hrapavosti površine
- ☛ zna preizkušati trdoto
- ☛ izvaja osnovne tehnologije toplotne obdelave
- ☛ uporablja standarde in kataloge
- ☛ obvladuje organizacijo dela v obratovalnici, urejenost delovnih mest in notranji transport.

2.2. Obseg

Pri praktičnem delu izpita se izdelata **eno** mojstrsko izpitno delo in izvede **dva** delovna preizkusa.

2.3. Mojstrsko izpitno delo

Izpitno delo mora imeti praktično vrednost in biti uporabno. Sestavljeno je iz več delov, ki jih je potrebno izdelati z različnimi tehnološkimi postopki. Mojstrski izpit kandidati opravljajo na konvencionalnih in računalniško krmiljenih strojih. Izbira strojev (tehnologije) pri izpitnem izdelku vpliva na določitev strojev (tehnologije) pri delovnem preizkusu, ker mora kandidat obvladati obe možnosti. Mojstrsko izpitno delo vključuje sledečo dokumentacijo: zasnovo in opis dela (izdelka), sestavno risbo, kosovnico, delavniške risbe, CNC program, kalkulacije.

Kandidat si lahko sam zamisli in predlaga mojstrsko izpitno delo, ki ga mora potrditi izpitni odbor. Navedene možnosti za mojstrska izpitna dela so le vodilo pri zasnovi in izbiri izpitnega dela:

- ☛ orodja za preoblikovanje pločevine
- ☛ orodja za vlivanje pod tlakom
- ☛ utopi
- ☛ orodja za hladno preoblikovanje
- ☛ vpenjalne priprave
- ☛ elektrode za elektroerozijo in erodiranje.

Kandidat za mojstrski izpit, ki se je izobraževal za puškarja ali ima delovne izkušnje v puškarstvu pa lahko izbira:

- ☛ izdelava zaklepa
- ☛ predelava strelnega orožja in graviranje
- ☛ montaža optike
- ☛ izdelava sprožilne plošče s hitrim proženjem.

2.4. Delovni preizkusi

Kot delovne preizkuse izvedejo **dve** izmed navedenih nalog:

- ☛ izdelava elektrode in nastavljanje stroja za elektroerozijo
- ☛ ostrenje rezalnih orodij
- ☛ prednastavljanje orodij za CNC
- ☛ lepanje ali poliranje
- ☛ sestavljanje, prileganje in vtekanje sestavnih delov orodja
- ☛ prileganje in vtekanje sestavnih delov orožja
- ☛ kaljenje jekla in merjenje trdote
- ☛ merjenje hrapavosti
- ☛ varjenje ali spajkanje
- ☛ skiciranje delavniške risbe po modelu ali izdelku
- ☛ ročno programiranje CNC in izdelek
- ☛ strojno programiranje CNC in izdelek
- ☛ avtomatizacija z uporabo pnevmatičnih ali hidravličnih gradnikov.

Delovni preizkusi se izvajajo v povezavi z izdelavo praktično uporabnega predmeta, ki v delu mojstrskega izpitnega dela niso bili dovolj prikazani. Izpitni odbor lahko glede na specifični izdelek določi tudi drugačne delovne preizkuse, vendar ne več kot dva in o tem predhodno seznaniti kandidata v pisni obliki.

2.5. Trajanje izpita

Izdelava mojstrskega izpitnega dela traja največ 40 ur, izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot osem ur. V primeru, da je mojstrsko izpitno delo preobsežno, je v predlogu potrebno natančno zapisati, do katere faze dela kandidat izdeluje samostojno v obratovalnici in katere faze pod nadzorom nadzornika oz. izpitnega odbora.

2.6. Izvajanje izpitov

Kandidat predloži izpitnemu odboru vso dokumentacijo (konstrukcijsko in tehnološko dokumentacijo s kalkulacijo) in terminski plan izdelave (čas in kraj izdelave) za pripravo in izdelavo mojstrskega izdelka.

Izpitni odbor presodi, če izdelek ustreza predpisani zahtevnosti, organizira nadzor oziroma nadzoruje potek izdelave v skladu s predloženo dokumentacijo. Ob predaji izpitnega dela kandidat podpiše izjavo o samostojnem izvajanju izpitne naloge.

Izdelava delovnih preizkusov se opravlja pod nadzorom mojstrskega izpitnega odbora v določenem izpitnem prostoru (delavnici). Opravljeno mojstrsko izpitno delo in delovne preizkuse je potrebno tudi ustno zagovarjati.

2.7. Ocenjevanje

Ocenjuje se mojstrsko izpitno delo oziroma izdelek z zagovorom ter dva delovna preizkusa. Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- **mojstrsko izpitno delo** **60%**

> delovna preizkusa 40%.

Upošteva se stopnja strokovnosti pristopa k delu, kakovost opravljenih posameznih faz dela in kakovost izdelka v celoti ter kreativnost.

Mojstrsko izpitno delo (izdelek) in delovna preizkusa se ocenjujeta po naslednjih vidikih

- kakovost in strokovnost dokumentacije
- strokovnost priprave dela, izbira tehnologije
- racionalna in pravilna uporaba strojev in orodij
- racionalnost pri izbiri gradiv in preudarna raba energije
- urejenost delovnega mesta, upoštevanje predpisov o varstvu pri delu
- kakovost mojstrskega izdelka
- kakovost delovnega preizkusa
- zagovor mojstrskega izpitnega dela
- zagovor delovnih preizkusov
- splošna organiziranost (samostojnost, iznajdljivost, racionalnost...).

2.7.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del

Minimalni pogoj za uspešno opravljen praktični del izpita so zadovoljivo (pozitivno) opravljena in zagovarjanja posamezna mojstrska izpitna dela in delovni preizkusi. Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če ne opravi uspešno ključnih nalog oziroma delovnih preizkusov, ki so znak kvalitete in mojstrstva orodjarskega področja.

Mojstrski izpitni odbor lahko prekine izpit oziroma izdelavo mojstrskega izpitnega dela in delovnih preizkusov, če kandidat ne obvlada ti. ključnih vsebin (njih nepoznavanje je življenjsko nevarno).

3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA

3.1. Opredelitev

Orodjarski mojster/mojstrica:

- ☛ pozna mednarodni merski sistem
- ☛ zna računati površine in prostornine
- ☛ uporablja Pitagorov izrek in kotne funkcije
- ☛ rešuje naloge iz kinematike in dinamike
- ☛ navaja osnovne zakonitosti v hidromehaniki
- ☛ razlaga osnovne zakonitosti elektrotehnike
- ☛ zna uporabljati standarde
- ☛ skicira in riše po pravilih tehniškega risanja
- ☛ usposobi se za uporabo osebnega računalnika pri konstruiranju in poslovanju
- ☛ pozna celovito kakovost, obvladuje tehnike merjenja in kontrole
- ☛ zna pripravljati tehnološko dokumentacijo
- ☛ zna tehnologije oblikovanja kovin
- ☛ razlaga tehnologije preoblikovanja kovin
- ☛ obvlada tehnologije preoblikovanja pločevine in kovanja
- ☛ zna tehnologije tlačnega vlivanja
- ☛ izurjen je v ročnem programiranju CNC in pozna strojno programiranje
- ☛ pozna osnove avtomatizacije
- ☛ pozna lastnosti in uporabnost kovin in zlitin
- ☛ našteva lastnosti nekovin in ve za njihovo uporabo
- ☛ razlikuje posamezna preizkušanja gradiv
- ☛ izurjen je v organiziranju osebnega in skupinskega dela
- ☛ pozna sodobne tehnike planiranja
- ☛ presoja stroške in računa cene
- ☛ pozna predpise iz varstva pri delu
- ☛ razume pomembnost ekoloških vprašanj.

3.2. Obseg

Pri strokovno teoretičnem delu izpita se preverjajo znanja iz naslednjih predmetnih izpitnih področjih:

- tehnična matematika in izbrana poglavja fizike
- tehniško risanje in strojni elementi
- poklicna tehnologija in gradiva
- organizacije dela in kalkulacije
- varstvo pri delu in ekologija.

3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

3.3.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike

VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Fizikalne veličine in merske enote po SI	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna osnovne veličine in pripadajoče merske enote, ◇ razume izpeljane merske enote ◇ zna mnogokratnike merskih enot ◇ zna uporabljati tudi šestdesetiški sistem
Dolžine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna preračunavati dolžinske mere

VSEBINA - TEMA	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna razvijati dolžine in računati obsege geometrijskih likov ◇ zna računati težišče črt
Površine likov in prerezov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati površine enostavnih in sestavljenih likov ◇ zna računati razvite površine (plašče) teles ◇ zna računati težišča likov
Telesa	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati prostornine teles ◇ razume razliko med gostoto in specifično težo ◇ zna računati maso teles ◇ zna računati težo teles
Pitagorov izrek	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume Pitagorov izrek ◇ zna preračunavati pravokotne trikotnike
Trigonometrične funkcije	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume kotne funkcije ◇ zna uporabljati kotne funkcije pri strokovnih problemih
Uporaba kalkulatorja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izvajati osnovne računske operacije ◇ zna potenciranje, korenjenje, logaritmiranje ◇ računa s kotnimi funkcijami ◇ računa osnovne statistične operacije (srednja vrednost, standardni odklon)
Gibanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna premočrtno gibanje in gibanja po krivuljah ◇ zna računati hitrost, pot, čas in pospešek ◇ razlikuje obodno hitrost, kotno hitrost in število vrtljajev
Trenje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razlikuje drsno in kotalno trenje ◇ zna iskati torne količnike ◇ zna računati sile trenja
Sila, navor, napetost	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume pojem sile ◇ zna sestavljati in razstavljati sile ◇ zna računati navor (moment) sile ◇ pozna vrste obremenitev in napetosti ◇ zna preračunavati enostavne nosilce
Energija, moč, izkoristek	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume ohranjanje in pretvarjanje energije razume razliko med energijo in močjo ◇ zna računati mehansko delo ◇ zna računati moč ◇ zna računati izkoristek moči in energije
Osnove hidromehanike	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati hidrostatični tlak ◇ zna računati tlak (Pascalov zakon) ◇ zna računati prostorninski in masni tok ◇ zna uporabljati kontinuitetno enačbo ◇ pozna viskoznost
Elektrika	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna uporabljati Ohmov zakon ◇ pozna značilnosti zaporedne in vzporedne vezave potrošnikov ◇ pozna osnove izmeničnega električnega toka, razlikujejo ohmske induktivne in kapacitivne porabnike, pozna faktor moči ◇ zna računati moč in delo električnega toka ◇ pozna zaščito pred napetostjo dotika ◇ pozna osnovne stroje na enosmerni in na izmenični električni tok

3.3.2. Tehnično risanje in strojni elementi

VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Standardizacija in dokumentacija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna standarde s področja tehnične dokumentacije ◇ zna uporabljati standarde ◇ zna urejati in arhivirati tehnično in tehnološko dokumentacijo
Skiciranje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna skicirati strojne in orodne dele po modelih ◇ zna skicirati sestave strojnih in orodnih delov
Risanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna risati enostavnejše sestavne risbe ◇ zna risati delavniške risbe ◇ smiselno uporablja tolerance mer, ujemov, oblike in lege ◇ izbira hrapavost površine upoštevajoč funkcionalnost in tehnološke možnosti ◇ zna brati in je sposoben razumeti zahtevne sestavne risbe ter jih zna uporabiti za risanje delavniških risb ◇ zna uporabljati kosovnice
Računalništvo in informatika	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna uporabljati osebni računalnik urejati datoteke in dokumente ◇ zna risati delavniške risbe z ustreznim programskim orodjem
Strojni elementi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna strojne elemente in jih zna skicirati ◇ standardne strojne in orodne elemente zna izbirati po katalogih ◇ zna dimenzionirati enostavne strojne dele ◇ zna enostavnejše trdnostne kontrole strojnih elementov

3.3.3. Poklicna tehnologija in gradiva

VSEBINA - TEMA	CILJI
Merjenje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Kandidat razlikuje med merjenjem in kontrolo ter atestiranjem ◇ razlikuje absolutno, primerjalno in tolerančno merjenje ◇ zna umerjati in kontrolirati merila ◇ pozna dovoljene napake meril in njihove kakovostne razrede ◇ zna meriti, pozna vpliv čistoče in reda na kakovost merjenja ◇ rezultate merjenja v serijski proizvodnji zna vrednotiti tudi statistično (histogram) ◇ zna meriti z analognimi in digitalnimi merilnimi napravami za merjenje dolžin ◇ pozna posebnosti pri merjenju navojev in zobnikov ◇ pozna delo na merilnih strojih (orodni mikroskop, profilni projektor...) ◇ pozna računalniško podprte merilne stroje (merjenje oblike in teka, triosni CNC merilni stroj..) ◇ zna meriti hrapavost površine
Gibanja na obdelovalnih strojih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati prestavna razmerja enostopenjskih in večstopenjskih gonil ◇ razume stopnjevanje vrtljajev na obdelovalnih strojih ◇ pozna mrežo vrtljajev, žagasti in logaritmski diagram obdelovalnih strojev ◇ pozna značilnosti ekscentrskega in ročičnega pogona ter ovoze ◇ zna primerjati mehanična, električna in hidravlična predležja
Tehnologije na obdelovalnih strojih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna nastajanje odrezka, pojav toplote, vrsto obrabe orodij ◇ pozna orodne materiale, standardne kote na rezalnem orodju ◇ zna izbirati orodja po katalogih ◇ zna umerjati in nastavlja orodja ◇ za vse tehnologije strojne obdelave, zna izbirati režime dela, obdelovalne dodatke, jalove poti ◇ za struženje, vrtanje in rezkanje zna računati rezalne sile in moč

VSEBINA - TEMA	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna posebnosti pri posameznih vrstah obdelovalnih strojev ◇ pozna elektroerozijsko obdelavo ◇ pozna posebnosti pri ultrazvočni in elektro-kemični obdelavi ◇ pozna možnosti uporabe laserja
Preoblikovanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna možnosti za ročno in strojno preoblikovanje pločevine in profilov ◇ pozna tehnologije vlečenja, kovanja, stiskanja ◇ pozna univerzalne in namenske stroje za preoblikovanje
Razstavljive in nerazstavljive zveze	<ul style="list-style-type: none"> ◇ obvlada zveze z vijaki, zatiči, sorniki, zagozdami, mozniki, vskočniki ◇ zna spajati (tehnologije varjenja, spajkanje, lepljenje in kovičenja) ◇ pozna lastnosti in uporabnost obločnih varjenj (z oplaščenimi elektrodami, v zaščitnih plinih, s plazmo) ◇ zna primerjati plamensko rezanje in rezanje s plazmo
Orodja za množinsko proizvodnjo	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna teoretična izhodišča vpenjalnih priprav (pozicioniranje, centriranje, vpenjanje, vodenje) ◇ pozna posebnosti vpenjanja pri različnih tehnologijah ◇ zna po katalogih naročati in sestavljati univerzalne vpenjalne priprave ◇ zna tehnologijo rezanja v štancah (izrezi, izraba pločevine, sile, ohlapi) ◇ zna tehnologijo upogibanja (radiji, zravnavanje, razvite dolžine, sile) ◇ zna tehnologijo globokega vlečenja (št. stopenj, prirezi, radii, ohlap, sile) ◇ zna osnove oblikovanja utopov (krčne mere, nagibi, konusi, brade) ◇ obvladuje tehnologije predelave plastičnih mas ◇ pozna osnove oblikovanja kokil za vlivanje pod tlakom (tlak, sile, delilne ravnine, gnezda, vlivni sistem) ◇ zna izbirati standardne elemente za gradnjo orodij (normalije)
Računalniško vodeni stroji (CNC)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna ročno programirati ◇ zna strojno programiranje ◇ razume CAD-CAM in druge novosti računalniško podprte tehnologije obdelave
Regulacije in krmilja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna osnove kibernetike, razlikujejo regulacije in krmilja ◇ pozna osnove krmiljenja s pnevmatičnimi in elektropnevmatičnimi napravami ◇ pozna osnove krmiljenja s hidravličnimi in elektrohidravličnimi napravami ◇ pozna kontaktna krmilja in krmiljenje s programibilnimi krmilniki ◇ zna standardne simbole krmilnih elementov
Vzdrževanje strojev, naprav in orodij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razlikuje vrste vzdrževanj ◇ pozna diagnostiko ◇ zna planirati vzdrževanje ◇ pozna preizkušanje natančnosti strojev in orodij ◇ pozna prevzemne meritve
Kovine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Kandidat pozna lastnosti in področja uporabe čistih kovin, ◇ zna standardne označbe kovin;
Zlitine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna bakrove zlitine (medi, brone) ◇ pozna aluminijeve in magnezijeve zlitine ◇ pozna svinčeve, kositrove in nikljeve zlitine ◇ pozna toplotno obdelavo neželeznih kovin in zlitin ◇ zna standardne označbe zlitin ◇ pozna toplotne obdelave zlitin iz barvnih kovin
Jekla	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna razvrstitev jekel po sestavi in po uporabi ◇ zna standardne označbe jekel (uporablja primerjalne tabele) ◇ zna toplotno obdelavo ogljikovih orodnih jekel

VSEBINA - TEMA	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna toplotno obdelavo legiranih orodnih jekel ◇ zna uporabljati priročnike za toplotno obdelavo in pozna možnosti uporabe računalnika pri toplotni obdelavi ◇ zna poboljšanje, nitriranje in cementiranje jekel ◇ pozna toplotno obdelavo sive litine
Karbidne trdine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna postopke sintranja ◇ pozna vrste in uporabo karbidnih trdin ◇ zna izbirati ustrezne (oplemenitene) karbidne trdine za rezanje
Nekovinska gradiva	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna področja uporabe keramike v strojništvu ◇ zna izbirati ustrezno keramiko za rezila ◇ pozna vrste in lastnosti plastičnih mas ◇ pozna področja uporabe plastičnih mas ◇ pozna smeri razvoja novih gradiv (kompoziti)
Preizkušanje gradiv	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna mehansko preizkušanje gradiv (trdnost, trdota ...) ◇ pozna tehnološko preizkušanje gradiv (globoko vlečenje, varivost ..) ◇ zna smiselno uporabiti posamezna preizkušanja gradiv
Korozija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vzroke za korozijo ◇ zna izbirati primerne postopke zaščite proti koroziji
Mazalna in hladilna sredstva	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izbirati primerna maziva ◇ zna izbirati primerna hladilna sredstva ◇ zaveda se nevarnosti za onesnaženje okolja s hladilnimi in mazalnimi sredstvi

3.3.4. Organizacija dela in kalkulacije

VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat naj
Organizacija dela	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna planirati zaloge, oskrbovati skladišča ◇ pozna osnove planiranja proizvodnje ◇ ve za pomen mrežnega plana in gantograma ◇ zna odkrivati ozka grla v proizvodnji ◇ ve za možnosti računalniške podpore pri planiranju proizvodnje ◇ zna organizirati lastno delo ter posamično delo sodelavcev, ◇ oblikuje natančna in pregledna navodila za delo, ki zagotavljajo rentabilno in kvalitetno delo ◇ razvije vodstvene sposobnosti in organizira skupinsko delo ◇ ima razvite spretnosti za reševanje sporov ◇ izuri se v reševanju pritožb in reklamacij ◇ odkriva in odpravlja napake pri organizaciji in poslovanju
Kalkulacije	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati izdelovalne in pomožne čase ◇ zna ugotavljati in optimizirati stroške ◇ zna izračunati lastno in prodajno ceno ◇ sestavlja predkalkulacije in ponudbe

3.3.5. Varstvo pri delu in ekologija

VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Požarna varnost	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pojasni vzroke za nastanek požara ◇ našteje preventivne ukrepe za požarno varnost ◇ pozna Požarni red ◇ razloži ukrepe pri nastanku požara

VSEBINA - TEMA	CILJI
Varstvo pri delu	<ul style="list-style-type: none"> ◇ opredeli nesrečo pri delu in navede primere ◇ razloži vzroke in posledice nesreče pri delu ◇ opredeli poklicno bolezen in navede primere ◇ našteje vzroke za poklicne bolezni ◇ razloži škodljive vplive delovnega okolja na človeka ter navede primere ◇ pozna določila v Ustavi, ki se nanašajo na varstvo pri delu, in Zakon o varstvu pri delu ◇ pozna predpise o konstruiranju in pregledih naprav in strojev ◇ pozna splošne varovalne ukrepe za varen transport ◇ obvlada splošna navodila za varno delo na obdelovalnih strojih ◇ upošteva navodila za delo z zdravju škodljivimi snovmi
Ekologija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pojasni, kaj raziskuje in kaj preučuje ekologija ◇ našteje nekaj posledic razvoja tehnike, ki škodijo človekovemu okolju ◇ pojasni kaj so odpadki in kaj so posebni odpadki ◇ našteje pravila za ravnanje z odpadki ◇ našteje možne onesnaževalce okolja pri oblikovanju kovin ◇ pozna predpise s področja varstva okolja (Ustava, Zakon o varstvu okolja, pravilniki)

3.4. Trajanje izpita

Posamezni pisni izpit naj traja najmanj 90 minut in največ 180 minut, vendar v celoti ne več kot 12 ur. Posamezen ustni izpit naj ne traja dalj kot 20 minut ter 15 minut za pripravo. Pisni izpiti naj na dan trajajo skupaj največ 6 ur.

Trajanje pisnih izpitov za predmetna izpitna področja:

☛ tehnična matematika in izbrana poglavja fizike	120 minut
☛ tehnično risanje in strojni elementi	120 minut
☛ poklicna tehnologija in gradiva	180 minut
☛ organizacija dela in kalkulacije	90 minut
☛ varstvo pri delu in ekologija	90 minut

3.5. Načini ocenjevanja znanja

Strokovno teoretična znanja se praviloma preverjajo s pisnimi izpiti v obliki testov ali nalog objektivnega tipa in ustno. Mojstrski izpitni odbor lahko odloči, da se posamezni izpiti opravljajo le ustno.

Pisni izpit

Pisni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu z izpitnim redom predpisanim s pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov za predmetna izpitna področja **tehnična matematika in izbrana poglavja fizike, tehniško risanje in strojni elementi, poklicna tehnologija in gradiva, organizacija dela in kalkulacije in varstvo pri delu in ekologija**. Mojstrski izpitni odbor lahko izjemoma odobri dodatno ustno preverjanje znanja, če je kandidat pri pisnem delu dosegel od 50 do 66 % vseh možnih točk oziroma oceno med nezadostno in zadostno oceno.

Kandidati, ki dosežejo pri pisnem delu izpita več kot 66 % vseh točk in želijo popraviti oceno, lahko pisno zaprosijo izpitni odbor za opravljanje ustnega izpita z namenom zvišanja ocene.

Ustni izpit in zagovor

Ustni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu z izpitnim redom predpisanim s pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov.

3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit

Minimalni pogoj za uspešno opravljen strokovno teoretični del izpita so zadovoljive (zadostne) ocene vsakega posameznega predmetnega izpitnega področja. Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če ne pozna ključnih vsebin oziroma nalog iz strokovnega področja

3.5.2. Določitev skupne ocene dela II mojstrskega izpita

Skupna ocena za strokovnoteoretični del mojstrskega izpita je srednja vrednost iz vseh petih strokovnih področij, s tem, da ima ocena poklicne tehnologije in gradiv pri tem dvojno težo.

3.6. Seznam priporočene literature in drugih virov

Ob izidu novih strokovnih knjig in učbenikov se zastarele izvzamejo iz spodnjega seznama.

3.6.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike

- Bojan Kraut, Strojniški priročnik, TZS, Ljubljana 1997
- Marija Vencelj, Matematika za triletne poklicne šole, DZS, Ljubljana 1997 (izbrana poglavja)
- Anton Beovič, Hidravlika, Založba Jana, Železniki 1994 (2., 3. poglavje)
- Rudolf Kladnik, Fizika za tehniške šole 1. in 2., DZS, Ljubljana 1994
- Franc Cvetaš, Statika NUK, Ljubljana 1988
- Franc Cvetaš, Trdnost TZS, Ljubljana 1995
- Jože Stropnik, Dinamika, NUK, Ljubljana 1993
- Milan Kenda, Elektrotehnika, TZS, Ljubljana 1991

3.6.2. Tehnično risanje in strojni elementi

- Bojan Kraut, Strojniški priročnik, TZS, Ljubljana 1997
- Viktor Savnik Tehniško risanje TZS, Ljubljana 1991 (zastareli standardi)
- Ivan Prebil, Tehnična dokumentacija, TZS, Ljubljana 1995
- Igor Janežič, Strojni elementi 1 in 2, TZS, Ljubljana 1997
- Ljubomir Kostrevec, Računalništvo in informatika, Pasadena, Ljubljana 1997
- Borut Čretnik, Avtocab MŠŠ, Ljubljana 1995

3.6.3. Poklicna tehnologija

- Janez Jereb, Tehnologija obdelave za oblikovalca kovin, TZS, Ljubljana 1997
- Alojz Janežič/Ivan Vučko, Programiranje računalniško krmiljenih o. strojev, ZŠŠ, Ljubljana 1994
- Alojz Janežič/Ivan Vučko, CNC – vaje, ZŠŠ, Ljubljana 1994
- Bojan Kraut, Strojniški priročnik, TZS, Ljubljana 1997
- Hinko Muren, Strojno tehnološki priročnik, TZS, Ljubljana 1998
- Hinko Muren, Odrezavanje in odnašanje, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 1995
- Janez Navodnik, Plastik - orodjar Navodnik, Velenje, 1995 (izbrana poglavja)
- Anton Beovič, Hidravlika, Založba Jana, Železniki 1994
- Fanika Almansur, Pnevmatika, ZŠŠ Ljubljana (v pripravi)
- Darja Čretnik, Tehnologija za 4. letnik tehniških šol, Tehniška fakulteta, Maribor 1996

3.6.4. Gradiva

- Janez Navodnik, Plastik - orodjar Navodnik, Velenje, 1995 (izbrana poglavja)
- Darja Čretnik, Tehnologija za 4. letnik tehniških šol, Tehniška fakulteta, Maribor 1996
- Jožica Bezjak, Preiskave materiala, TZS, Ljubljana 1993

- Jožica Bezjak, Materiali v tehniki, TZS, Ljubljana 1997
- Bojan Kraut, Strojniški priročnik, TZS, Ljubljana 1997

3.6.5. Organizacija dela in kalkulacije

- Hinko Muren, Strojno tehnološki priročnik, TZS, Ljubljana 1998

3.6.6. Varstvo pri delu in ekologija

- Wolfgang Haupt, Biologija, Mohorjeva družba, Celovec 1994, (8. in 9. poglavje)
- Zakon o varstvu okolja, Uradni list RS, 32/93, popravki: 44/95, 1/96
- Zakon o varstvu pri delu, Uradni list SRS, št. 32/74, popravki: 16/80, 25/86, 7/96
- Zakon o varstvu pred požarom, Uradni list SRS, št. 2/76, popravki: 15/84, 71/93

4. SESTAVLJALCI KATALOGA

- Andrej Tomelj, inž.strojništva, univ.dipl.organizator dela, učitelj na SŠ Domžale
- Janez Kunaver, u.dipl.inž, obrtnik
- Stanislav Smrtnik, strugar, obrtnik
- Dušan Winkler dipl.inž strojništva, učitelj na ŠC Ptuj