

IZPITNI KATALOG ZA
del I in del II

MOJSTRSKEGA IZPITA
za pridobitev naziva

MOJSTER PREOBLIKOVANJA KOVIN
MOJSTRICA PREOBLIKOVANJA KOVIN

LJUBLJANA, 2000

KAZALO

1. OSNOVNI PODATKI.....	3
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV	3
1.3. CILJI PRAKTIČNEGA IN STROKOVNOTEORETIČNEGA DELA IZPITA	3
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA	4
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA	4
1.6. PRILAGODITVE OPRAVLJANJA DELOV IZPITA OZIROMA STROKOVNIH PODROČIJ	4
1.7. IZVAJANJE IZPITOV	4
1.8. SPREJETJE IZPITNEGA KATALOGA	5
2. PRAKTIČNI DEL IZPITA	6
2.1. OPREDELITEV	6
2.2. OBSEG	6
2.3. MOJSTRSKO IZPITNO DELO	6
2.4. DELOVNI PREIZKUS.....	8
2.5. TRAJANJE IZPITA.....	8
2.6. IZVAJANJE IZPITOV	8
2.7. OCENJEVANJE	9
2.7.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del izpita.....	9
3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA.....	10
3.1. OPREDELITEV	10
3.2. OBSEG	10
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ.....	10
3.3.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike	10
3.3.2. Tehnologija gradiv	11
3.3.3. Tehniško risanje s strojnimi elementi	12
3.3.4. Strokovna tehnologija.....	13
3.3.5. Organizacija dela in kalkulacije.....	14
3.4. TRAJANJE IZPITA.....	15
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA.....	15
3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit.....	15
3.6. SEZNAM PRIPOROČENE LITERATURE IN DRUGIH VIROV	15
3.6.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike	15
3.6.2. Tehnologija gradiv	16
3.6.3. Tehniško risanje s strojni elementi	16
3.6.4. Strokovna tehnologija.....	16
3.6.5. Organizacija dela in kalkulacije.....	16
3.6.6. Varstvo pri delu in ekologija	17
4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA	18

1. OSNOVNI PODATKI

1.1. Obseg dejavnosti

Področja, ki jih mora kandidat obvladati:

- ☛ organiziranje in vodenje delovnega procesa
- ☛ zagotavljanje kakovosti izdelkov in storitev
- ☛ pripravljane 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 kovinskih izdelkov na mojstrski ravni.

1.2. Cilji mojstrskih izpitov

Z mojstrskim izpitom se preverja, koliko so kandidati usposobljeni za kvalitetno, samostojno in zahtevno strokovno delo, za organizacijo in vodenje samostojne obratovalnice in za praktično izobraževanje vajencev.

Pri tem kandidat dokaže da:

- ☛ ima vsa potrebna znanja za vodenje samostojnega obrata in izpolnjuje pogoje za nosilca obrtne dejavnosti po določbah Obrtnega zakona
- ☛ zna in zmore strokovno delo opraviti mojstrsko
- ☛ pozna zakonodajo vezano na opravljanje obrtnih dejavnosti
- ☛ ima potrebna znanja za organizacijo lastnega dela in dela drugih v samostojnem obratu
- ☛ ima potrebna znanja za prenašanje znanja, spretnosti, veščin na vajence in sodelavce
- ☛ ima znanja za pripravo poslovnega načrta in analizo rezultatov dela
- ☛ ima znanja za zagotavljanje kakovosti storitev in pozna delovne postopke, ki vodijo h kvalitetnejšim storitvam, optimiranju stroškov ter varuje okolje
- ☛ ima znanja za zagotavljanje ustvarjalne delovne klime v samostojnem obratu
- ☛ ima znanja za zagotavljanje varnosti pri delu in spoštovanje sanitarno higienskih in tehničnih predpisov
- ☛ ima znanja za učinkovito pisno in ustno komuniciranje v slovenskem (oz. madžarskem ali italijanskem jeziku kot materinem jeziku) in enem tujem jeziku.

1.3. Cilji praktičnega in strokovnoteoretičnega dela izpita

Izpiti za praktični del in strokovnoteoretični del morajo zagotoviti, da bo kandidat obvladal praktična in strokovno-teoretična znanja na zahtevanem nivoju, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno strokovno delo v kovinarski delavnici.

1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva mojster/mojstrica preoblikovanja kovin opraviti izpite iz vseh strokovnih področij naslednjih delov mojstrskega izpita:

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
- tehnologija gradiv
- tehniško risanje s strojnimi elementi
- strokovna tehnologija
- organizacija dela in kalkulacije

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 delih izpita kandidat pridobi srednjo strokovno izobrazbo in naziv

MOJSTER PREOBLIKOVANJA KOVIN/MOJSTRICA
PREOBLIKOVANJA KOVIN

1.6. Prilagoditve opravljanja delov izpita oziroma strokovnih področij

Kandidatom, ki so si v okviru javno veljavnega vzgojno izobraževalnega programa pridobili srednjo strokovno, višjo ali visoko stopnjo izobrazbe, se priznajo posamezni deli ali področja posameznih delov, glede na merila za priznavanje.

Priznavanje delov mojstrskega izpita odobri izpitni odbor za mojstrske izpite po predhodni proučitvi dokazil o strokovni usposobljenosti in izkušnjah kandidata.

Praktični del mojstrskega izpita obvezno opravljajo vsi kandidati.

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 III. in IV. del mojstrskega izpita je sprejel na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 12- 568/97 z dne 29.2.1996) Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno izobraževanje na svoji 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 z:

- mojstrskim izpitnim delom in
- delovnimi preizkusi.

Mojster/mojstrica preoblikovanja kovin mora obvladati naslednja praktična znanja in spretnosti:

- ☞ izbiro in določanje uporabnost kovinskih in tudi nekovinskih materialov
- ☞ obdelavo materialov z odrezovanjem in preoblikovanjem
- ☞ izdelavo vseh razstavljivih in nerazstavljivih zvez v strojogradnji
- ☞ obdelavo kovinskih materialov s pomočjo toplotne obdelave
- ☞ površinsko zaščito kovinskih materialov
- ☞ izdelavo enostavnih vrtnih šablon za posamezne izdelke
- ☞ izdelavo idejnih skic
- ☞ brušenje vseh rezalnih orodij
- ☞ montažo in vzdrževanje obdelovalnih strojev
- ☞ kontrolo izdelkov na osnovi risb - opraviti precizne meritve.

2.2. Obseg

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

2.3. Mojstrsko izpitno delo

Kot mojstrsko izpitno delo kandidat izdelata en v nadaljevanju naveden izdelek po naključnem izboru.

VRSTA IZDELKA SKLOPA	OPIS VSEBINE IZDELKA, MATERIALI IN OBDELAVA
Ročna stiskalnica, 6 kN	Material za izdelavo ogrodja je jeklena pločevina . Velikost delovne mize je 200x200 mm. Hod pehala stiskalnice je 25 mm. Razdalja med delovno mizo in spodnjo stranjo pehala naj bo nastavljiva od 100 do 200 mm. Stiskalnica je varjene izvedbe. Vsi zvari morajo biti kvalitetno izvedeni in estetsko obdelani. Vsi gibajoči se deli morajo biti ustrezno toplotno obdelani. Površinska obdelava naj bo kvalitetna-lakirana.
Mizarska krožna žaga z dviznim glavnim vretenom	Izdelavni material so kvadratne cevi, pločevina, in konstrukcijsko jeklo. Ogrodje mora biti togo. Glavno vreteno naj bo dvizno s pomočjo navojnega vretena varovanega proti zasuku. Ogrodje naj bo varjene izvedbe. Vsi vidni zvari so estetsko obdelani. Površinska zaščita naj bo kvalitetna. Žaga mora biti izdelana v skladu z veljavnimi predpisi, ki zagotavljajo varno delo.
Izdelava varilne priprave za zahtevnejše varjence	Varilno pripravo sestavljajo: podstavek izdelan iz debelostenskih jeklenih profilov s štirimi nivelirnimi vijaki, vrtljiva masivna plošča (obrača se okrog vodoravne ali navpične osi, vležajenje naj bo z drsnimi ležaji ob ustreznem mazanju, na ploščo naj bo pritrjena aretirna plošča, ki omogoča postavitve vrtljive plošče v željen položaj, aktiviraje aretirnega mehanizma naj bo nožno) in centrini nastavki z vzvodnimi pritrdilnimi elementi. Za izdelavo morajo biti uporabljeni primerni postopki spajanja in ustrezni postopki mehanske obdelave.

MOJSTER PREOBLIKOVANJA KOVIN

Izdelava škarjastega mobilnega dvigala nosilnosti	Dvigalo naj bo sestavljeno iz podstavka, na katerem so s spodnje strani pritrjena dva kolesa z vrtljivimi vilicami in zavoro ter dva kolesa z fiksnimi vilicami. Na gornji strani podstavka naj bo pritrjen ročaj za prevoz dvigala. Na ročaju naj bo tudi ventil za dvig in spust platoja dvigala. Podstavek naj istočasno služi tudi kot pritrdišče in vodilo škarjastim elementom ter pritrdišču hidravličnega cilindra. Pri konstrukciji dvigala je potrebno izbrati ustrezen hidravlični cilinder in hidravlično črpalko na nožni pogon. Vsi vrtljivi deli naj bodo vležajeni z drsnimi ležaji in ustrezno mazani. Tloris dvižnega platoja naj bo 500x1000, minimalna višina mize je 450 mm, maksimalna pa 1000 mm.
Izdelava delovne mize s predali	Izdelavni material so kvalitetne cevi in jeklena pločevina. Miza naj ima predale na letvastih vodilih in vrata s ključavnico. Ogrodje je varjeno, vsi ostali deli so vijačeni. Vsi zvari morajo biti kvalitetno izvedeni in estetsko obdelani. Površinska obdelava naj bo izvedena kvalitetno.
Strešna konstrukcija	Material za izdelavo strešne konstrukcije dvokapne izvedbe so jekleni profili, jeklena pločevina in vijačni material. Konstrukcija je delno varjena, delno pa vijačena. Vsi vari morajo biti kvalitetni brez potrebne nadaljnje obdelave. Površinska obdelava mora biti kvalitetna-barvana.
Traktorski plato	Material za izdelavo so jeklene cevi in pločevina. Plato mora vsebovati klasični sistem vpetja in hidravlični dvižni mehanizem. Plato je varjene izvedbe. Vari morajo biti kvalitetno izdelani in estetsko obdelani. Vsi gibljivi deli morajo biti toplotno obdelani. Površinska obdelava mora biti kvalitetna.
Krožno stopnišče	Stopnišče je potrebno izdelati na osnovi risbe glede na izmere na gradbišču. Stopnišče je z najmanj enim zavojem in pripadajočo ograjo, glede na namembnost (požarne stopnice, industrijske stopnice, ...). Za izdelavo uporabimo jeklene polizdelke, ki jih je možno dobaviti doma. Montaža stopnic je na objektu. Izvesti je potrebno tudi kvalitetno površinsko zaščito.
Izdelava harmonika vrat	Kovinska vrata so izdelana iz standardnih jeklenih profilov in pločevine dobavljive na domačem tržišču. Vrata so namenjena zaprtju gospodarskega objekta. Vrata naj imajo štiri segmente, en segment pa naj ima vgrajena tudi vrata za prehod ljudi dimenzij 800x2000 mm z vgrajeno ključavnico. Smer in način odpiranja je po želji naročnika. Vpetje vrat naj bo preko vodil zgoraj in spodaj. Vrata naj bodo tudi toplotno izolirana in protikorozijsko zaščitena. Montaža je na objektu.
Izdelava drsnih vrat s pogonom	Vrata so izdelana iz jeklenih profilov. Prilagojena naj bodo zahtevam kupca. Pogon naj bo s pomočjo reduktorja in elektromotorja. Odpiranje in zapiranje vrat naj bo s pomočjo stikal. Vrata morajo biti vodena v posebnih vodilih in premečna s pomočjo koles. Vrata naj bodo tudi ustrezno protikorozijsko zaščitena. Izdelavo vrat vključuje tudi montažo.
Izdelava tlačne posode	Okrogla tlačna posoda je izdelana iz ustrezne kotlovske pločevine debeline 5 mm z bombiranimi podnicami. Posoda ima priključke za dovod in odvod zraka, priključek za manometer in varnostni ventil. Vsi vari morajo ustrezati normativom o gradnji tlačnih posod.
Izdelava cisterne za gorivo	Cisterna je kvadratne oblike in je izdelana iz kotlovske pločevine ustrezne kvalitete debeline 4 mm. Posoda naj ima notranje vezi za preprečevanje deformacij in servisni pokrov na katerem so priključki za dovod in odjem kurilnega olja, odzračevalnik in merilec nivoja olja v posodi. Posoda mora biti izdelana v skladu z

	normativi o gradnji tlačnih posod.
Izdelava namiznega primeža	Za izdelavo primeža uporabimo odlitek iz sive litine. Čeljusti in navojno vreteno so izdelani iz orodnega jekla. Navojna matica je izdelana iz jekla zaboljšanje. Vodila naj bodo ustrezno obdelana na ustrezno toleranco. Stisk čeljusti naj bo paralelen in brez dviga gibljive čeljusti.
Izdelava hidravlične stiskalnice	Stiskalnica ima notranje: višina 1500 mm, širina 1000 mm. Delovna miza je obešena na dva vretena, ki ji omogočata dvigovanje in spuščanje. Vretena sta spodaj povezana z galovo verigo, tako da se z ročnim ali strojnim vrtenjem enega vrtita oba. Stranska nosilna stebrasta izdelana iz UNP profila obrnjena navznoter in spodaj povezana z pločevino, zgoraj pa povezana z zvarjeno škatlo iz pločevine, ki obenem služi za vpetje hidravličnega cilindra s prirobnico. Imenska sila hidravlične stiskalnice je 100 kN.

2.4. Delovni preizkus

Kandidat v okviru delovnih preizkusov po presoji izpitnega odbora izvede naslednja opravila:

- ☛ izdelava enostavne vrtalne šablone
- ☛ izdelava varilne priprave za določen varjenec
- ☛ zamenjava kotalnih ležajev na delovnem vretenu obdelovalnega stroja
- ☛ izdelava enostavnega izdelka na stružnici
- ☛ izdelava enostavnega izdelka na rezkalnem stroju
- ☛ kaljenje orodnega jekla
- ☛ varjenje enostavnih konstrukcijskih elementov
- ☛ izvedba kvalitetne površinske zaščite
- ☛ skiciranje delavniške risbe po določenem modelu ali izdelku.

2.5. Trajanje izpita

Izdelava mojstrskega izpitnega dela traja največ 40 ur, izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot 8 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.

Kreativno izdelavo skice in načrt pripravi vsak kandidat posebej in jo predloži izpitnemu odboru. Zaželeno je uporaba klasičnih postopkov spajanja. Površinska zaščita mora biti kvalitetna in ekološko nesporna. Zaželeno je uporaba domačih materialov in standardnih elementov. Osnovne zahteve izdelkov so določene na osnovi trajanja izpita (40 ur).

Izpitni odbor presodi, če predlagano mojstrsko izpitno delo 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.

Kandidat lahko v soglasju z izpitnim odborom predlaga izdelavo oblikovno in vsebinsko drugačen izdelek. Pogoji za sprejemljivost drugačnega izdelka je njegova samostojnost in primernost za takojšnjo uporabnost. Zaželen je oblikovno avtorski izdelek. Nedopustne so kopije obstoječih serijskih izdelkov na domačem in tujem trgu. V primeru ugotovitve plagiata se izdelek smatra neveljaven.

Vsakešne spremembe med delom zaradi nedosegljivosti materialov mora kandidat takoj sporočiti komisiji in dobiti njeno soglasje za morebitno zamenjavo.

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 ter dva delovna preizkusa z zagovorom. Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- > **mojstrsko izpitno delo** **60%**
- > **delovna preizkusa** **40%.**

Člani izpitne komisije podajo ocene na v naprej pripravljenih ocenjevalnih listih. Ocena se določi na osnovi povprečne ocene vseh članov izpitne komisije.

Upošteva se stopnja strokovnosti pristopa k delu, kakovost opravljenih posameznih faz dela in kakovost izdelka v celoti ter kreativnost. V oceni se upošteva tudi urejenost delovnega mesta, upoštevanje predpisov varstva pri delu, racionalna in pravilna uporaba strojev in orodij, racionalnost pri izbiri materialov ter splošna organiziranost.

2.7.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del izpita

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.

Mojstrski izpitni odbor lahko prekine izpit oziroma izdelavo mojstrskega izpitnega dela in delovnih preizkusov, če kandidat ne obvlada ti. ključnih vsebin.

3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA

3.1. Opredelitev

Z izpitom se ugotavlja, ali kandidat:

- ☞ zna izdelovati kovinske izdelke na mojstrskem nivoju
- ☞ zna zagotavljati kakovost izdelkov in storitev
- ☞ pozna tehnologije, ki vodijo k višji produktivnosti
- ☞ zna optimirati stroške poslovanja
- ☞ zna zagotoviti varno delo v obratu, tudi požarno varno
- ☞ pozna osnove komuniciranja z računalnikom.

3.2. Obseg

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

- tehnična matematika in izbrana poglavja fizike
- tehnologija gradiv
- tehniško risanje s strojnimi elementi
- strokovna tehnologija
- organizacija dela in kalkulacije.

3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

3.3.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike

UČNA 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 šest desetiški sistem
Dolžine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna preračunavati dolžinske mere ◇ zna razvijati dolžine in računati obsege geometrijskih likov ◇ zna računati težišče linij ◇ zna uporabljati priročnike
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 ◇ zna uporabljati priročnike
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 pri 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

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 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. Tehnologija gradiv

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Kovine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 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 ◇ zna toplotno obdelavo legiranih orodnih jekel ◇ zna uporabljati priročnike za toplotno obdelavo ◇ pozna poboljšanje, cementiranje jekel, površinsko kaljenje ◇ pozna toplotno obdelavo sive litine

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
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 ◇ 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 ◇ zna pripraviti kovinsko površino za izvedbo posameznih postopkov površinske zaščite
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

3.3.3. Tehniško risanje s strojnimi elementi

UČNA 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 ◇ zna določati hrapavost površine z upoštevanjem funkcionalnosti in tehnoloških 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

3.3.4. Strokovna tehnologija

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Merjenje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 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
Gibanja na orodnih strojih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna računati prestavna razmerja enostopenjskih in večstopenjskih gonil ◇ razume stopnjevanje vrtljajev na obdelovalnih strojih ◇ pozna značilnosti ekscenterskega in ročičnega pogona ter ovoze ◇ zna primerjati mehanična, električna in hidravlična predležja
Tehnologije na orodnih 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 ◇ za vse tehnologije strojne obdelave, zna izbirati režime dela ◇ obdelovalne dodatke, jalove poti ◇ za struženje, vrtanje in rezkanje zna računati rezalne sile in moč ◇ pozna posebnosti pri posameznih vrstah orodnih strojev ◇ pozna možnosti uporabe laserja
Preoblikovanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna prednosti postopkov preoblikovanja in lastnosti izdelkov izdelanih s postopki preoblikovanja ◇ pozna pojem notranje napetosti in njihov vpliv na lastnosti in obliko izdelka ◇ pozna materiale primerne za preoblikovanje ◇ zna izbrati ustrezne škarje za razrez pločevin in profilov ◇ pozna posebnosti strojev za preoblikovanje (vretenske stiskalnice, hidravlične stiskalnice, ekscenter stiskalnice,...) ◇ zna izračunati silo prebijanja za posamezen izdelek ◇ zna izračunati razvite dolžine ostro in poljubno krivljenih pločevin ◇ pozna postopke upogibanja pločevine in profilov ◇ zna izračunati silo upogibanja ◇ pozna tehnologije vlečenja, kovanja, stiskanja, valjanja ◇ pozna nevarnosti pri posameznih postopkih preoblikovanja
Spajanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ obvlada razstavljive zveze z vijaki, zatiči, sorniki, zagozdami, mozniki, vskočniki ◇ zna za vse postopke varjenja izbrati ustrezne varilne parametre ◇ zna za posamezne materiale izbrati ustrezen postopek varjenja ◇ pozna varivost posameznih vrst materialov (kovinskih in nekovinskih) ◇ zna ugotoviti napake v zvarih in poiskati vzroke za nastanek napak ◇ zna pravilno izbrati tehnologijo varjenja za posamezne varjene konstrukcije ◇ pozna pomen notranjih napetosti, njihov vpliv na trdnost varjencev in zna odpraviti te napetosti s postopki toplotne

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
	obdelave ◇ pozna prednosti in slabosti posameznih postopkov varjenja ◇ pozna postopke varjenja plastičnih mas in materiale za varjenje ◇ pozna postopke preizkušanja zvarov
Orodja za množinsko proizvodnjo	◇ 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 pripraviti tehnologijo rezanja (izrezi, izraba pločevine, sile, zračnost med rezili, ...) ◇ zna pripraviti tehnologijo upogibanja ◇ zna pripraviti tehnologijo globokega vlečenja ◇ pozna tehnologije predelave plastičnih mas ◇ zna izbirati standardne elemente za gradnjo naprav
Računalniško vodeni stroji (CNC)	◇ zna ročno programirati ◇ pozna strojno programiranje ◇ razume CAD-CAM in druge novosti računalniško podprte tehnologije obdelave
Regulacije in krmilja	◇ 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	◇ razlikuje vrste vzdrževanj ◇ pozna diagnostiko ◇ zna planirati vzdrževanje ◇ pozna preizkušanje natančnosti strojev in orodij ◇ pozna prevzemne meritve

3.3.5. Organizacija dela in kalkulacije

UČNA VSEBINA - TEMA	CILJI
	Kandidat
Organizacija dela	◇ zna planirati zaloge, oskrbovati skladišča ◇ zna strokovno svetovati in iskati optimalne rešitve naročnikom ◇ zna organizirati delo s pomočjo kooperantov pri obsežnejših delih ◇ pozna osnove planiranja proizvodnje (mrežni plan, gantogram, ...) ◇ ve za možnosti računalniške podpore pri organiziranju proizvodnje
Kalkulacije	◇ zna računati izdeovalne in pomožne čase ◇ zna ugotavljati stroške in oblikovati lastne cene ◇ zna izdelati ponudbo na osnovi tehnične dokumentacije ali vzorca ◇ pozna kapacitete sorodnih dejavnosti

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
☛ tehnologija gradiv	120 minut
☛ tehnično risanje in strojni elementi	180 minut
☛ strokovna tehnologija	180 minut
☛ organizacija dela in kalkulacije	120 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, tehnologija gradiv, tehnično risanje in strojni elementi, strokovna tehnologija in organizacija dela in kalkulacije**.

Kandidati, ki na pisnem izpitu dosežejo le od 50% do 66 % vseh možnih točk, morajo opravljati tudi ustni izpit. 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

3.6. Seznam priporočene literature in drugih virov

Ob izidu novih strokovnih knjig in učbenikov le te nadomestijo navedene v seznamu.

3.6.1. Tehnična matematika in izbrana poglavja fizike

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
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. in 3. poglavje
Rudolf Kladnik	Fizika za tehniške šole 1, 2	DZS, Ljubljana 1994	
Milan Kenda	Elektrotehnika	TZS, Ljubljana 1991	

3.6.2. Tehnologija gradiv

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
Polde Leskovar	Preizkušanje kovin, litje, važnejša nekovinska gradiva, korozija in površinska zaščita	Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 1978	druga predelana izdaja
Darja Čretnik	Tehnologija za 4. letnik tehniških šol	Tehniška fakulteta, Maribor 1996	
Jožica Beznik	Preiskave materiala	TZS, Ljubljana 1993	
Jožica Beznik	Materiali v tehniki	TZS, Ljubljana 1997	
Bojan Kraut	Strojniški priročnik	TZS, Ljubljana 1997	

3.6.3. Tehniško risanje s strojni elementi

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
Bojan Kraut	Strojniški priročnik	TZS, Ljubljana 1997	
Viktor Savnik	Tehniško risanje	TZS, Ljubljana 1991	stari standardi
Ivan Prebil	Tehnična dokumentacija	TZS, Ljubljana 1995	
Igor Janežič	Strojni elementi 1	TZS, Ljubljana 1997	
Igor Janežič	Strojni elementi 2	TZS, Ljubljana 1997	
Ljubomir Kostrevc	Računalništvo in informatika	Pasadena, Ljubljana 1997	
Borut Čretnik	Avtocad	MŠŠ, Ljubljana 1995	

3.6.4. Strokovna tehnologija

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
Janez Jereb	Tehnologija obdelave za oblikovalca kovin	TZS, Ljubljana 1997	
Janez Begeš	Tehnologija spajanja in rezanja	TZS, Ljubljana 1989	
Alojz Janežič/Ivan Vučko	Programiranje računalniško krmiljenih obdelovalnih strojev	ZŠŠ, Ljubljana 1993	
Alojz Janežič/Ivan Vučko	CNC - vaje	ZŠŠ, Ljubljana 1993	
Bojan Kraut	Strojniški priročnik	TZS, Ljubljana 1997	
Hinko Muren	Strojno tehnološki priročnik	TZS, Ljubljana 1993	
Hinko Muren	Odrežavanje in odnašanje	Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 1995	
Anton Beovič	Hidravlika	Založ. Jana, Železniki 1994	
Fanika Almansuri	Pnevmatika	ZŠŠ Ljubljana	v pripravi
Darja Čretnik	Tehnologija za 4. letnik tehniških šol	Tehniška fakulteta, Maribor 1996	
Viktor Jemec	Tehnologija vzdrževanja	ZŠŠ Ljubljana	v pripravi
Franc Gologranc	Uvod v preoblikovanje	Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 1987	

3.6.5. Organizacija dela in kalkulacije

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
-------	--------	---------	--------

Hinko Muren	Strojno tehnološki priročnik	TZS, Ljubljana 1995	
-------------	------------------------------	---------------------	--

3.6.6. Varstvo pri delu in ekologija

AVTOR	NASLOV	ZALOŽBA	OPOMBE
Volfgang 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 IZPITNEGA KATALOGA

Izpitni katalog so sestavili:

- Valter ŠAPLA, Obrtna zbornica Slovenije
- Franc NEMANIČ, Obrtna zbornica Slovenije
- Edvin RIBIČ, Obrtna zbornica Slovenije
- Pavel VOJSKA, Obrtna zbornica Slovenije
- Marjan MIKLIČ, predstavnik šole