

**IZPITNI KATALOG ZA**  
**del I in del II**

**MOJSTRSKEGA IZPITA**  
**za pridobitev naziva**

MOJSTER/MOJSTRICA  
STROJNE MEHANIKE

**LJUBLJANA, 1998**

# KAZALO

<b>1. OSNOVNI PODATKI.....</b>	<b>3</b>
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI .....	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV .....	3
1.3. CILJI PRAKTIČNEGA IN STROKOVNO TEORETIČNEGA DELA IZPITA .....	4
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA .....	5
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA .....	5
1.6. PRILAGODITVE OPRAVLJANJA DELOV IZPITOV OZIROMA STROKOVNIH PODROČIJ .....	5
1.7. IZVAJANJE IZPITOV .....	5
1.8. SPREJETJE IZPITNEGA KATALOGA .....	6
<b>2. PRAKTIČNI DEL IZPITA .....</b>	<b>7</b>
2.1. OPREDELITEV .....	7
2.1.1. <i>Mojstrsko izpitno delo (izdelek)</i> .....	7
2.1.2. <i>Delovni preizkusi</i> .....	7
2.2. TRAJANJE IZPITOV .....	8
2.3. IZVAJANJE IZPITOV .....	8
2.4. OCENJEVANJE .....	8
2.4.1. <i>Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del</i> .....	8
<b>3. STROKOVNO TEORETIČNI DEL IZPITA .....</b>	<b>9</b>
3.1. OPREDELITEV .....	9
3.2. OBSEG .....	10
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ.....	10
3.3.1. <i>Tehnična matematika</i> .....	10
3.3.2. <i>Tehniško risanje s strojnimi elementi</i> .....	14
3.3.3. <i>Gradiva in splošna tehnologija</i> .....	15
3.3.4. <i>Tehnologija vzdrževanja</i> .....	16
3.3.5. <i>Kalkulacije in tehnični predpisi</i> .....	16
3.4. TRAJANJE IZPITA.....	16
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA .....	16
3.5.1. <i>Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit</i> .....	16
3.6. SEZNAM PRIPOROČENE LITERATURE IN DRUGI VIRI.....	16
3.6.1. <i>Tehnična matematika</i> .....	16
3.6.2. <i>Tehnično risanje in strojni elementi</i> .....	16
3.6.3. <i>Gradiva in splošna tehnologija</i> .....	16
3.6.4. <i>Tehnologija vzdrževanja</i> .....	16
3.6.5. <i>Kalkulacije in tehnični predpisi</i> .....	16
<b>4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA.....</b>	<b>16</b>

# 1. OSNOVNI PODATKI

## 1.1. Obseg dejavnosti

Področja, ki jih mora kandidat obvladati:

- ☛ zahtevnejše diagnosticiranje, nastavljanje, vzdrževanje in popravilo postrojenj, pogonskih in delovnih strojev, naprav in strojnih sklopov ter delov strojev;
- ☛ izdelava, sestavljanje, prilagajanje (adaptacije), modernizacija, obnavljanje, montaža in demontaža postrojenj, pogonskih in delovnih strojev, naprav in strojnih sklopov ter delov strojev;
- ☛ načrtovanje in izvajanje preventivnega vzdrževanja, manjših, srednjih in generalnih popravil na postrojenjih, pogonskih in delovnih strojev, napravah in strojnih sklopih ter delov strojev;
- ☛ zahtevnejše diagnosticiranje, nastavljanje, vzdrževanje in popravilo pnevmatičnih in hidravličnih naprav na postrojenjih, pogonskih in delovnih strojih, napravah in strojnih sklopih in delov strojev;
- ☛ zahtevnejše tehnične in tehnološke meritve na postrojenjih, pogonskih in delovnih strojih, napravah in strojnih sklopih ter delih strojev, ki zagotavljajo pravilnost in natančnost delovanja postrojenj, strojev, in naprav;
- ☛ izdelava in izbor standardnih delov strojnih delov ter sklopov za postrojenja, stroje in naprav s postopki obdelave z in brez odvzemanja odrezkov, spajanja z varjenjem, lotanjem in lepljenjem idr.
- ☛ enostavno diagnosticiranje, nastavljanje, vzdrževanje in popravilo električnih in elektronskih naprav na postrojenjih, pogonskih in delovnih strojih, napravah, strojnih sklopih in delih strojev vključno njihove električne pogone, akumulatorje energije ter regulacijske in krmilne naprave;
- ☛ prevzem (prevzemne meritve) in postavitev novih, adaptiranih, popravljenih postrojenj, pogonskih in delovnih strojev, naprav, strojnih sklopov in delov strojev;
- ☛ pooblaščen kontrola, nastavitve ter redne tehnične preglede v skladu s predpisi (dnevni, mesečni, letni) postrojenj, pogonskih in delovnih strojev, naprav, strojnih sklopov ter delov strojev;
- ☛ opremljanje postrojenj, pogonskih in delovnih strojev, naprav, strojnih sklopov ter delov strojev z dodatno varnostno opremo in priborom.

Mojster/mojstrica strojne mehanike opravlja delo, ki zahteva visoko strokovno usposobljenost, visoko stopnjo odgovornosti, stalno spremljavo tehnološkega razvoja, delo z računalniško vodenimi obdelovalnimi stroji in diagnostičnimi napravami, upoštevanje tehničnih in varnostnih predpisov ter navodil. Usposobljen mora biti za določitev dokončne diagnoze napak z metodičnim pristopom, določitev postopka popravila na osnovi delovnih navodil ter za presojo stopnje obrabe in preostale uporabnosti posameznih delov ob upoštevanju optimalnega delovanja, obremenljivosti in priporočljivosti preventivnega popravila. Obvladovati mora postopke obdelave, preoblikovanja, spajanja, sestavljanja ipd. ter sisteme krmiljenja in regulacij strojev in naprav. Zato se pričakuje, da obvladuje temeljna strokovna, poklicna in specialna poklicna strokovno teoretična in praktična znanja ter spretnosti in da ima določene delovne izkušnje.

## 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 strojno mehanske dejavnosti. Pri tem moramo preveriti, ali ima kandidat znanja in veščine:

- ☛ ki zagotavljajo izpolnjevanje pogojev nosilca obrtne dejavnosti v skladu z obrtnim zakonom ter omogočajo samostojno vodenje obrtne obratovalnice,

- ☛ pozna značilnosti poslovanja ter metode in tehnike vodenja podjetja, obrata, delovišča, delavnice, prodajalne, lokala.....,
- ☛ zna izdelati poslovni načrt in analizo poslovnih rezultatov,
- ☛ za organizacijo lastnega dela in dela drugih,
- ☛ z zakonodajnega področja (delovno, socialno, davčno, finančno, ipd.), ki je vezano na opravljanje obrtnih dejavnosti,
- ☛ za zagotavljanje kakovosti ter pozna tehnologijo, ki vodi k višji produktivnosti in gospodarnosti ter optimiranju stroškov dela v obratovalnici,
- ☛ za nadzor kvalitete opravljanja dejavnosti oziroma analize rezultatov dela,
- ☛ za obdelavo, izdelavo, sestavljanje, razstavljanje, predelave (adaptacije), obnove strojnih delov, sklopov, strojev, naprav in postrojenj,
- ☛ pozna metode in tehnike zbiranja, obdelave in uporabe informacij, ki zagotavljajo izvajanja delovnih nalogov z vidika upoštevanja terminskih rokov, popolnosti izvedbe, kakovosti opravljenega dela in časovnih normativov,
- ☛ za posredovanje naročil in organizacijo oddelkov obratovalnice,
- ☛ za zagotavljanje ustvarjalne in inovativne delovne klime, motiviranja in razvoja sodelavcev,
- ☛ za zagotavljanje in upoštevanje predpisov iz varstva pri delu, varstva pred požarom in varstva okolja,
- ☛ za učinkovito obvladovanje pisnega in ustnega komuniciranja ter komunikacijske tehnologije,
- ☛ ima potrebna znanja za prenašanje znanja, spretnosti in veščin na vajence (dijake),
- ☛ zna in zmore strokovno delo mojstrsko opravljati,
- ☛ za diagnosticiranje, nastavljanje, vzdrževanje in popravilo zahtevnejših naprav in sklopov oziroma razreševanja težjih problemov,
- ☛ izdelavi kalkulacij za izdelavo, popravilo, obnovo, sestavljanje, preventivno vzdrževanje in oceno poškodb, obrabe ipd.,
- ☛ izbire ustreznih orodij in naprav, materialov, postopkov ob upoštevanju racionalne porabe energije, materiala in časa,
- ☛ svetovanje strankam,
- ☛ ki omogočajo pripravo in posredovanje tehničnih informacij in strokovnih znanj na strokovne sodelavce,
- ☛ za načrtovanje, organiziranje in izvajanje praktičnega izobraževanja vajencev.

### 1.3. Cilji praktičnega in strokovno teoretičnega dela izpita

Izpitni katalog 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 opravljanje in vodenje najzahtevnejših del (na mojstrskem nivoju). Z izpitom se preverijo znanja in veščine iz opredeljenega obsega dejavnosti mojstra/mojstrice strojne mehanike. Kandidat/ka mora obvladati dela in naloge v skladu s cilji opredeljenimi v uvodu.

Od kandidatov se pričakuje, da so:

- **poklicno kompetentni**, kar pomeni, da lahko opravljajo najzahtevnejša dela učinkovito ter kakovostno, kar pomeni, da so usposobljeni za samostojno načrtovanje, pripravo, izvajanje in kontroliranje lastnega dela ter dela sodelavcev, da znajo organizirati delo tako, da se racionalno troši energija, material in čas ter varujejo zdravje in okolje,
- **socialno kompetentni**, kar pomeni, da znajo delovati v socialnem okolju ter da so komunikativni, kooperativni, strpni, razumevajoči, sposobni delati v skupini (timu), reševati konflikte itn.,
- **osebno kompetentni**, kar pomeni, da so samostojni, samoiniciativni, ustvarjalni, inovativni, odgovorni, odločni, natančni, vztrajni, vzdržljivi, zanesljivi, delovni, sposobni koncentracije, da se identificirajo s poklicem itn.,
- **sposobni samoizobraževanja**, oziroma učiti se, ki vključuje sposobnost spremljanja in osvajanja novih strokovnih znanj in spretnosti, prilagajanja spremembam, da znajo uporabljati

znanja v novih situacijah, povezovati teorijo in prakso, reševati probleme, modelno razmišljati, analizirati in sintetizirati, strokovno odločati itn.,

## 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 izdelka ali mojstrskega izpitnega dela in
- delovnih preizkusov

### DEL II strokovno teoretični del, ki obsega

- tehnično matematiko
- tehnično risanje in strojne elemente
- gradiva in splošno tehnologijo
- tehnologijo vzdrževanja
- kalkulacije in tehnične predpise

### 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

MOJSTER/MOJSTRICA STROJNE MEHANIKE

## 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.

## 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 I. in II. ter za III. in IV. del mojstrskega izpita je sprejel na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (U. l. RS, št. 12-568/96 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.

## 2. PRAKTIČNI DEL IZPITA

### 2.1. Opredelitev

Pri praktičnem delu izpita se ocenjujejo znanja in spretnosti z:

- mojstrskim izdelkom ali mojstrskim izpitnim delom in
- delovnimi preizkusi.

#### 2.1.1. Mojstrsko izpitno delo (izdelek)

Kot mojstrsko izpitno delo se izdelajo **tri** v nadaljevanju navedena dela:

- ☛ Izdelava univerzalne vrtalne, stružne ali frezalne naprave z mehanskim, hidravličnim ali pnevmatičnim premikanjem.
- ☛ Izdelava varjenega ali vijačenega ohišja stroja z različnimi osnimi izvrtinami.
- ☛ Pogonski sklopi ali vpenjalni elementi - izdelava in montaža na stroju.
- ☛ Montaža transportne naprave za sipki ali kosovni tovor.
- ☛ Izdelava ali vgradnja naprave za hlajenje oz. mazanje.
- ☛ Obnovitev pogonskega ali drugega sklopa stroja.
- ☛ Zamenjava ležajev ali drugih izrabljenih delov na stroju.
- ☛ Izdelava strojnega dela. Primeroma enega izmed navedenih: primež, drsnik, prehodnega veznega elementa, nizkega vzporednega črtalnika, vpenjalne naprave, ročne škarje, vpenjala na ekscenter.
- ☛ Izdelava ohišja zobniškega prenosnika.
- ☛ Usposobiti (popraviti) pogonski ali delovni stroj vključno z demontažo, montažo in kontrolo delov oz. sklopov, kot tudi izvedbe ustreznih meritev in nastavitvev.
- ☛ Kontrola, vzdrževanje in nastavitvev hidravličnega ali pnevmatičnega sistema na stroju oziroma napravi.
- ☛ Kontrola, vzdrževanje in nastavitvev električnih oziroma elektronskih instalacij, sklopov oziroma naprav na strojih oziroma napravah.
- ☛ Popravilo, kontrola in nastavitvev sklopa stroja oziroma naprave.
- ☛ Vgraditev varnostnih naprav na postrojenjih, pogonskih in delovnih strojih, napravah in strojnih sklopih in delih strojev ali druge dodatne naprave, ki deluje mehanično, hidravlično, pnevmatično ali električno.

#### 2.1.2. Delovni preizkusi

Kot delovne preizkuse izvedejo **tri** izmed navedenih nalog, od tega v vsakem primeru delo navedeno pod številko 3 ali 4:

- ☛ Izdelati strojni del kot obnovitveno delo (izdelati delavniško risbo).
- ☛ Izdelati merilni pripomoček, npr. kontrolni kaliber, merilna naprava ipd..
- ☛ Električno obločno varjenje pločevine ali profila (kotni in V zvar).
- ☛ Plamensko varjenje pločevine ali cevi v različnih legah (I zvar).
- ☛ Ugotoviti in odpraviti motnjo v hladilnem oziroma mazalnem sistemu na stroju, napravi oziroma postrojenju.
- ☛ Opraviti prevzem stroja oziroma meritev v skladu s prevzemnimi predpisi.
- ☛ Demontaža, diagnostika, zamenjava obrabljenih oziroma poškodovanih delov, montaža, nastavitvev in zagon sklopa stroja npr.: vretena iz vretenika, predležja pri stružnici ipd.
- ☛ Demontaža in montaža ležajev.
- ☛ Popravilo in priključitev električnih naprav.

- ☛ Kontrola oz. pregled stroja oziroma naprave po zakonskih predpisih za tehnične preglede v predpisanem obsegu.
- ☛ Ugotoviti in odpraviti motnjo na pnevmatični, hidravlični ali električni napravi.
- ☛ Nastaviti, popraviti pnevmatično oziroma hidravlično napravo na postrojenju, pogonskem oziroma delovnem stroju, napravi.....
- ☛ Izdelava pnevmatične oziroma hidravlične vezalne sheme za daljinsko krmiljenje.
- ☛ Prilagajanje nove zagozde pri suportu.
- ☛ Izdelati orodje, ki je povezano s poklicem.

Z delovnimi preizkusi se preverjajo najvažnejša znanja in spretnosti, ki jih ni bilo možno ali so bila nezadostno preverjena pri izdelavi mojstrskega izpitnega dela.

## 2.2. Trajanje izpitov

Izdelava mojstrskega izpitnega dela naj ne traja več kot 24 ur, izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot osem ur.

## 2.3. Izvajanje izpitov

Izdelava mojstrskega izpitnega dela in 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.

## 2.4. Ocenjevanje

Ocenjuje se mojstrska izpitna dela ter tri delovni preizkusi z zagovorom. Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- > **mojstrsko izpitno delo**           **60%**
- > **delovni preizkusi**               **40%.**

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 gradiv ter splošna organiziranost (samostojnost, iznajdljivost, racionalnost, ...).

### 2.4.1. 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.

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. STROKOVNO TEORETIČNI DEL IZPITA

#### 3.1. Opredelitev

Mojster strojne mehanike mora obvladati naslednja poklicno usmerjena znanja in spretnosti:

- ☛ o mehaniki - statiki, trdnosti, kinematiki, kinetiki, hidromehaniki
- ☛ o tehniškem risanju (izdelava in čitanje risb) - tudi uporaba računalnika
- ☛ o tolerancah, ujemih in tolerancah oblike
- ☛ o vodenju, izdelavi in uporabi tehnične in tehnološke dokumentacije
- ☛ o uporabi računalniških programov
- ☛ o strojnih elementih in strojnih delih - vrstah, označevanju in njihovem izboru
- ☛ o standardih in drugih tehničnih navodilih
- ☛ o merilih in merilnih instrumentih ter napravah, njihovi uporabi, vrednotenju izmerjenih veličin, napakah pri merjenju
- ☛ ki omogočajo zagotavljanje kakovosti izdelkov (merjenje, kontrola)
- ☛ o instrumentih in aparatih za ugotavljanje točnosti
- ☛ o prevzemnih meritvah na novih strojih
- ☛ o meritvah pri postavljanju stroja
- ☛ o meritvah na strojih s katerimi ugotavljamo natančnost strojev
- ☛ s področja elektrotehnike in elektronike (elektro - instalacije, sklopov, stroji, naprave, krmilja, regulacije)
- ☛ s področja pnevmatike (priprava zraka, pnevmatska krmilja - izbor komponent, vezalne sheme)
- ☛ s področja hidravlike, hidravličnih komponent in hidravličnih krmilij ter vezalnih shem
- ☛ o pnevmatičnih, hidravličnih in elektro instalacijah
- ☛ s področja avtomatizacije in kibernetike ter možnosti, ki jih ti veji nudita v strojništvu
- ☛ o kovinskih in nekovinskih gradivih (njihove lastnosti, uporaba, označevanje, izbira)
- ☛ o toplotni obdelavi gradiv in lastnostih, ki jih dosegamo s toplotno obdelavo.o mazivih in hladilnih sredstvih
- ☛ o vzrokih nastanka in vrstah korozije ter o možnostih protikorozijske zaščite
- ☛ o mazalnih in hladilnih sredstvih - sestava in lastnosti
- ☛ o postopkih obdelave z odrezavanjem s poudarkom na vrstah, možnostih in izboru
- ☛ o postopkih preoblikovanja s poudarkom na vrstah, možnostih in izboru
- ☛ o postopkih spajanja (varjenje, lotanje, lepljenje, kovičenje, ločljive zveze)
- ☛ s področja NC, CNC, NNC, AC in fleksibilnih obdelovalnih sistemov - informativno, ki omogočajo izdelavo izdelkov na CNC obdelovalnih strojih
- ☛ o posebnih obdelovalnih postopkih (erozije, ultrazvok ...)
- ☛ o montažnih in vzdrževalnih delih
- ☛ o vrstah, delovanju in sestavnih delih pogonskih strojev (črpalke, kompresorji, turbine, motorji z notranjim zgorevanjem, elektromotorji)
- ☛ o delovnih strojih - poudarek na obdelovalnih strojih
- ☛ o strojih posrednikih med pogonskimi in delovnimi stroji.
- ☛ o odkrivanju (diagnostika) in odpravljanju napak na strojih.
- ☛ o predpisih, oz. zakonih s področja varstva pri delu, delovne zaščite in tudi prve pomoči
- ☛ o organizaciji delavnice - obrata
- ☛ o izračunu predkalkulacije, kalkulacij, dejanskih stroškov in izdelavi ponudb
- ☛ o izračunu časov izdelave, popravil, vzdrževanja ipd.
- ☛ o vzdrževanju drobnega orodja, instrumentov in drugih pripomočkov v obratu
- ☛ o notranjem transportu, transportnih sredstvih, varnem rokovanju.

### 3.2. Obseg

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

- tehnično matematiko
- tehnično risanje in strojne elemente
- gradiva in splošno tehnologijo
- tehnologijo vzdrževanja
- kalkulacije in tehnične predpise.

### 3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

#### 3.3.1. Tehnična matematika

Kandidat mora imeti matematična znanja, ki mu omogočajo izvajati zahtevnejše izračune s področja fizike, statike, kinematike, kinetike, hidromehanike, elektrotehnike in sorodnih področij povezanih s samo stroko.

IZPITNE VSEBINE	CILJI
<b>UVOD</b>	Kandidat naj zna
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ osnovne in izpeljane fizikalne količine (mednarodni merski sistem IS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna mednarodni merski sistem ter osnovne in izpeljane merske enote</li> <li>◇ zna preračunati merske enote</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ izbrana poglavja iz splošne matematike (enačbe z eno in dvema neznankama, kvadratne enačbe, kotne funkcije)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ obvlada računske operacije z ulomki, potencami</li> <li>◇ obvlada enačbe z eno in dvema neznankama ter njih praktično uporabo</li> <li>◇ obvlada kvadratno enačbo</li> <li>◇ obvlada ravninske trigonometrične funkcije in njih uporabo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pitagorov izrek, izračuni razvite dolžine, dolžina - zaporedne mere, obsega, lokov, izrezov, površin likov, prostornine, maso oz. težo teles; uporaba kalkulatorja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ obvlada temeljna znanja iz geometrije (planimetrije in steriometrije)</li> <li>◇ obvlada analitično geometrijo v ravnini (premica, krožnica, elipsa, hiperbola, parabola)</li> <li>◇ zna izračunati površine likov in teles ter prostornine teles</li> <li>◇ zna izračunati maso oz. težo teles</li> </ul>
<b>STATIKA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ sile in momenti v ravnini - sestavljanje in razstavljanje sil v ravnini, ravnotežje sil v ravnini, sestavljanje momentov v ravnini, ravnotežje sil in momentov v ravnini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati materialno točko, togo telo, aktivno silo, reakcijsko silo, notranjo silo, rezultanto, zakone statike</li> <li>◇ definirati sistem sil s skupnim prijemaščem</li> <li>◇ grafično in analitično sestavljati sile</li> <li>◇ zapisati ravnotežne enačbe skupnim prijemaščem</li> <li>◇ z ravnotežnimi enačbami izračunati velikost neznanih sil</li> <li>◇ z grafičnim postopkom razstaviti silo na dve komponenti, če sta znani legi smernic, na katerih delujeta komponenti sil</li> <li>◇ z grafičnim postopkom silo razstaviti na dve komponenti, ki sta znani po velikosti, in določiti lego njunih smernic</li> <li>◇ zapisati izraz za statični moment sile s skico in določiti predznak s pravilom vijaka</li> <li>◇ zapisati izraz za momentno pravilo</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati pojem dvojica sil in moment dvojice sil</li> <li>◇ z grafičnim postopkom reducirati silo iz točke A v točko B</li> <li>◇ z analitičnim postopkom reducirati več sil v redukcijsko točko</li> <li>◇ grafično seštevati več različno usmerjenih sil mnogokotnikom sil in določiti lego rezultante z verižnim poligonom</li> <li>◇ analitično določiti velikost in lego rezultante različno usmerjenih sil brez skupnega prijemašča</li> <li>◇ analitično določiti lego in velikost rezultante vzporednih sil</li> <li>◇ zapisati enačbe za analitične pogoje ravnotežja sil brez skupnega prijemašča</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ statično določeno podprti nosilci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati statično določene nosilce</li> <li>◇ skicirati podpore in razložiti njihove lastnosti</li> <li>◇ analitično določiti velikost reakcij v podporah nosilca</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ trenje - drsno in kotalno; trenje na klancu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati Coulombov zakon</li> <li>◇ analitično določiti zvezo med kotom trenja in koeficientom trenja pri mirovanju</li> <li>◇ izpeljati enačbo za določitev vlečne sile drsenja telesa po vodoravni in poševni ravnini</li> <li>◇ definirati torni koeficient, torni moment in gonilni moment pri kotalnem trenju</li> <li>◇ določiti silo trenja po konkretnih primerih (vijak, ležaj, zavora, kotaljenje kolesa po ravni podlagi)</li> </ul>
<b>TRDNOST</b>	
<b>Napetosti in deformacije</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ delitev napetosti</li> <li>◇ Hookov zakon</li> <li>◇ načini obremenitve in pripadajoče napetosti</li> <li>◇ vrste obremenitev</li> <li>◇ dopustne napetosti pri statični obremenitvi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati napetost in deformacijo</li> <li>◇ narisati <math>\sigma</math>- <math>\epsilon</math> diagram in definirati Hookov zakon, mejo elastičnosti <math>R_e</math>, napetost tečenja <math>R_p</math>, trdnost <math>R_m</math> ter modul elastičnosti <math>E</math></li> <li>◇ narisati razporeditev napetosti pri posameznih vrstah obremenitve</li> <li>◇ navesti in analizirati vrste obremenitev</li> <li>◇ definirati in razložiti pojem dopustne napetosti in varnosti</li> <li>◇ definirati in razložiti trajno dinamično trdnost</li> </ul>
<b>Statične veličine prerezov</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ središče vezanih vzporednih sil</li> <li>◇ težišča črt in ploskev</li> <li>◇ Guldinovi pravili</li> <li>◇ vztrajnostni in odpornostni moment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati pojem središča sistema sil in težišča</li> <li>◇ definirati težišče osnovnih črt in ploskev</li> <li>◇ računsko določiti koordinati središča v sistemu vzporednih sil</li> <li>◇ računsko določiti koordinati težišča sestavljenih črt in sestavljenih ploskev</li> <li>◇ zapisati in razložiti Pappus - Guldinovi pravili</li> <li>◇ definirati vztrajnostni in odpornostni moment prereza</li> <li>◇ zapisati in razložiti Steinerjevo pravilo</li> <li>◇ računsko določiti vztrajnostne in odpornostne momente enostavnih in sestavljenih simetričnih in nesimetričnih ploskev</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
<b>Notranje sile v telesu</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ nosilci v ravnini: osna sila, prečna sila ter upogibni moment v prerezu nosilca diagrami notranjih sil in upogibnih momentov</li> <li>◇ paličje v ravnini: analitično določanje sil v palicah in njihovo dimenzioniranje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati notranje sile v prerezu nosilca</li> <li>◇ narisati diagrame notranjih sil in upogibnih momentov poljubno obremenjenega nosilca</li> <li>◇ analizirati nosilce (brez prevesnega polja, s prevesnim poljem in konzolne nosilce) ter glede na obremenitev narisati diagrame osnih sil, prečnih sil in upogibnih momentov</li> </ul>
<b>Obremenitve in napetosti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ nateg in tlak palic nespremenljivega prereza</li> <li>◇ površinski pritisk</li> <li>◇ upogib: enačba upogibne napetosti, dimenzioniranje in kontrola napetosti, nosilci enake upogibne napetosti</li> <li>◇ strig</li> <li>◇ vzvoj: vrtilni moment, dimenzioniranje okroglih polnih in votlih prerezov</li> <li>◇ uklon: načini vpetja, geometrija in obremenitev nosilca, določitev kritične uklonske sile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zapisati in razložiti enačbo dimenzioniranja in kontrole napetosti</li> <li>◇ narisati in razložiti diagram napetosti v prerezi vzdolž nosilca za tlačne in natezne obremenitve</li> <li>◇ dimenzionirati nosilec pri danih obremenitvah in kontrolirati napetosti v nosilcu</li> <li>◇ definirati upogibno ravnino, upogibnico in nevtralno os prereza</li> <li>◇ razložiti vpliv oblike prereza na nosilnost upogibno obremenjenega nosilca</li> <li>◇ zapisati in razložiti enačbo zasuka vzvojno obremenjenega nosilca</li> <li>◇ prikazati in razložiti načine vpetja ter vpliv načina vpetja na uklon</li> </ul>
<b>Sestavljene napetosti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ sestavljanje normalnih napetosti (nateg in upogib ter tlak in upogib)</li> <li>◇ porušitvene hipoteze</li> <li>◇ sestavljanje normalnih in tangencialnih napetosti (upogib in vzvoj)</li> <li>◇ dimenzioniranje in kontrola napetosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ razložiti pojav in vrsto sestavljene napetosti</li> <li>◇ prikazati primer natega in upogiba ter tlaka in upogiba in narisati diagrame napetosti</li> <li>◇ prikazati primer upogiba in vzvoja</li> <li>◇ dimenzionirati in kontrolirati napetosti v nosilcih, v katerih se pojavijo sestavljene napetosti</li> </ul>
<b>DINAMIKA</b>	
<b>Opredelitev osnovnih pojmov</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ fizikalne veličine pri gibanju</li> <li>◇ relativno in absolutno gibanje</li> <li>◇ določevanje lege točke v kartezijemskem koordinatnem sistemu glede na izbrano koordinatno izhodišče v ravnini</li> <li>◇ vrste gibanj točke in telesa v ravnini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati in izračunati osnovne veličine (<math>s</math>, <math>v</math>, <math>a</math>) pri premem gibanju</li> <li>◇ opisati gibanja togega telesa kot gibanje masne točke</li> <li>◇ razlikovati med absolutnim in relativnim gibanjem</li> </ul>
<b>Kinematika</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ enakomerno gibanje z diagrami <math>s(t)</math>, <math>v(t)</math></li> <li>◇ enakomerno pospešena in pojemajoča gibanja ter diagrami <math>s(t)</math>, <math>v(t)</math>, <math>a(t)</math></li> <li>◇ posebni primeri premočrtnih gibanj (prosti pad, navpični met ...)</li> <li>◇ razstavljanje in sestavljanje vektorjev, hitrosti in pospeškov</li> <li>◇ vodoravni in poševni met</li> <li>◇ enakomerno kroženje točke, kotna in obodna hitrost ter radialni pospešek</li> <li>◇ enakomerno pospešeno in pojemajoče kroženje točk ter kotni in tangencialni pospešek</li> <li>◇ kinematika togega telesa (translacijsko gibanje in vrtenje okoli stalne osi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ opisati vrste gibanj točke in togega telesa</li> <li>◇ kinematične veličine predstaviti v grafični obliki</li> <li>◇ razložiti vodoravni in poševni met</li> <li>◇ definirati kotno hitrost, obodno hitrost in vrste pospeškov pri enakomernem in neenakomernem kroženju</li> <li>◇ obravnavati sestavljena gibanja točke</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ izračun hitrosti in pospeškov posameznih točk</li> <li>◇ sestavljena gibanja točke (relativno, sistemsko, absolutno)</li> <li>◇ določanje hitrosti in pospeškov pri ravninskem gibanju</li> <li>◇ prestavnega razmerja enostavnih in sestavljenih pogonov, mreža vrtljajev, žagasti diagram, izračun predležja</li> </ul>	
<b>Kinetika</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Newtonovi zakoni</li> <li>◇ dinamika točke in togega telesa in D'Alembertov princip pri premočrtnem krožnem gibanju</li> <li>◇ sunek sile in gibalna količina</li> <li>◇ delo, moč, energija in izkoristek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati Newtonove zakone</li> <li>◇ upora6iti Newtonove zakone na primerih premege in krožnega gibanja</li> <li>◇ uporabiti D'Alembertovo načelo</li> <li>◇ definirati sunek sile in gibalno količino</li> <li>◇ definirati delo, moč energijo in izkoristek</li> <li>◇ definirati vrtilno količino in masni vztrajnostni moment</li> <li>◇ zapisati in razložiti Steinerjevo pravilo za masni vztrajnostni moment</li> <li>◇ uporabiti izrek o gibalni količini in vrtilni količini pri računskih primerih gibanj</li> <li>◇ razložiti in uporabiti zakon o ohranitvi mehanske energije pri točki in togem telesu</li> <li>◇ izračunati kinetično energijo za masno točko in togo telo</li> </ul>
<b>HIDROMEHANIKA</b>	
<b>Osnovni pojmi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ lastnosti tekočin</li> <li>◇ Newtonov zakon viskoznega tečenja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati makroskopske lastnosti tekočin</li> <li>◇ razložiti Newtonov zakon viskoznega tečenja</li> <li>◇ ločevati med idealno in realno tekočino</li> </ul>
<b>Statika tekočin</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ statični tlak</li> <li>◇ Pascalov zakon</li> <li>◇ osnovna enačba statike tekočin</li> <li>◇ sila tlaka na ravne in ukrivljene površine</li> <li>◇ vzgon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati statični tlak</li> <li>◇ uporabiti osnovno enačbo statike tekočin</li> <li>◇ opisati merilnike tlaka</li> <li>◇ razložiti in uporabiti Pascalov zakon na primerih določiti velikost in prijemališče sile tlaka na ravne in ukrivljene površine</li> <li>◇ zapisati in uporabiti Arhimedov zakon statičnega vzgona</li> </ul>
<b>Dinamika tekočin</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ osnovni pojmi</li> <li>◇ Bernoullijeva in energijska enačba</li> <li>◇ kontinuitetna enačba</li> <li>◇ gibalna enačba</li> <li>◇ laminarni in turbulentni tok</li> <li>◇ pretočne in iztočne hitrosti</li> <li>◇ stacionarni tok tekočine v vodnikih</li> <li>◇ uporaba energijske enačbe za določevanje moči črpalk in turbin</li> <li>◇ merjenje pretočnih količin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ definirati masni in volumenski tok tekočine</li> <li>◇ razložiti pomen povprečnih veličin toka tekočine</li> <li>◇ zapisati enačbo kontinuitete</li> <li>◇ pojasniti Bernoullijevo in energijsko enačbo</li> <li>◇ izračunati pretočne in iztočne hitrosti</li> <li>◇ razložiti hidravlično natego</li> <li>◇ ločevati med laminarnim in turbulentnim tokom</li> <li>◇ navesti pogoje hidravlične podobnosti</li> <li>◇ obravnavati stacionarni tok realne tekočine</li> <li>◇ upora6iti Darcy-Weisbachovo enačbo</li> <li>◇ definirati lokalne in linijske izgube</li> <li>◇ izračunati moč črpalk in vodnih turbin</li> <li>◇ zapisati in uporabiti zakon ohranitve gibalne</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	količine ◇ definirati odpore gibanja ◇ pojasniti hidravlični udar
<b>Osnove elektrotehnike</b>	
◇ izračun električnih veličin (napetosti, toka, upornosti, prereza vodnika, itn).	◇ razložiti bistvo elektrike ter kako nastane električni tok v vodnikih ◇ razložiti električno upornost ◇ uporabiti Ohmov zakon ◇ izračunati delo in moč električnega toka ◇ razložiti in izvesti enostavne izračune s področja uporabe električne toplote ◇ opredeliti magnetizem in njegove pojave ter uporabo ◇ osnove izmeničnega toka ◇ pojme ter pojave povezane z induktivno upornostjo, indukcijske zakon ◇ pojme ter pojave povezane s kapacitivnostjo in kondenzatorjem, kapacitivno upornostjo ◇ osnove električnih strojev (transformatorji, električni motorji na enosmerni in izmenični tok, ipd.) ◇ opraviti meritve električnih veličin

### 3.3.2. Tehniško risanje s strojnimi elementi

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	Kandidat naj zna
◇ osnove informatike (delo z osebnim računalnikom, operacijski sistem Windows - praktične vaje)	◇ uporabljati računalnik, okna Windows ter programske pakete za urejanje besedil, preglednic, namenskih programov s svojega strokovnega področja
◇ osnove tehničnega risanja in standardi SIST, ISO, DIN	◇ uporabljati osnovna pravila tehničnega risanja za prikazovanje strojnih delov v delavniški, sestavni, montažni, instalacijski, shematični risbi, ipd. (merila, formati, črte, tehnična pisava, ipd.) ◇ uporabljati in poiskati standarde s področja tehničnega risanja, gradiv, strojnih elementov, avtomobilske tehnike, idr. ◇ razložiti pojme povezane s toleranco, ujemom, ISO tolerančnim sistemom, tolerirano in netolerirano mero ◇ uporabiti izbiro dopustnih odstopkov za izbrano toleranco ◇ izbrati ustrezno toleranco oz. ujem po priporočilih standardizacije
◇ geometrijske konstrukcije	◇ narisati geometrijske konstrukcije, ki nastopajo v strojogradnji
◇ pravila tehničnega risanja; izdelava skic in risb	◇ pravokotno in aksonometrično projekcijo in ima razvito prostorsko predstavo ◇ uporabljati in čitati pravila za prikazovanje strojnih (avtomobilskih) delov (izbira pogledov, posebni pogledi, šrafure, prerezi, prihranki pri projekcijah, poenostavitve pri risanju, itn.) ◇ uporabljati in čitati pravila za kotiranje (kotiranje elementov – premerov, polmerov, kotov, krivulj,

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	nagiba, zoženja, konusa, lukenj ter razvrstitve kot) <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ uporabljati in čitati pravila za označevanje stanja površin (označevanje kvalitete površin, končnega stanja izdelka, toplotne obdelave, kovinskih in drugih (lakiranih) prevlek, narebrenih obodov)</li> <li>◇ razložiti pomen parametrov, ki opredeljujejo hrapavost površine</li> <li>◇ uporabljati in čitati pravila za prikazovanje in risanje navojev (risanje, kotiranje, vrste, tabele, izbira, ipd.)</li> <li>◇ uporabljati in čitati pravila za prikazovanje in risanje zvarnih spojev (vrste zvarov, zvarnih spojev, prikazovanje, kotiranje ipd.)</li> <li>◇ uporabljati in čitati pravila za prikazovanje in risanje strojnih elementov (vijaki, maticе, podložke, zatiči, sorniki, utorne gredi, kotalnih ležajev, vzmeti, zobnikov, verižnih koles, jermenic ipd.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ delavniške, sestavne, montažne in instalcijske risbe in njeni elementi (npr. kakovost površine, tolerance, ujemi in opis v kosovnici)</li> <li>◇ osnove uporabe računalnika pri računalniško podprtem risanju in postavitvi tehnologije, spremljanja dela, ipd. (npr. izris delavniške risbe)</li> <li>◇ prikazovanje strojnih elementov in strojnih delov s poudarkom na izvedbah in izbiri iz standardov in katalogov proizvajalcev</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ narisati skico in delavniško risbo srednje zahtevnega dela ter sestavno risbo z uporabo pravil tehničnega risanja (po principu konstruiranja ter risanja po obstoječih strojnih delih ali sestavih)</li> <li>◇ osnove računalniško podprtega risanja oz. uporabo ustreznega programa (npr. AUTOCAD)</li> <li>◇ uporabljati montažno risbo, katalog rezervnih delov (v različnih oblikah – tiskano, mikrofilm, elektronsko)</li> <li>◇ pravila za prikazovanje instalcijskih načrtov (cevovodnih sistemov, hidravličnih in pnevmatičnih naprav ter elektrotehnične grafične simbole v strojogradnji)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitanje delavniških, sestavnih, montažnih in instalcijskih risb z namenom, da zna izdelati, sestaviti, montirati, položiti in zvezati instalacije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitati vezalne načrte hidravličnih in pnevmatičnih naprav in sistemov ter razložiti prikazano</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitanje vezalnih načrtov električnih naprav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitati vezalne načrte električnih (elektronskih) naprav in sistemov ter razložiti prikazano</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitanje shematskih risb hidravličnih in pnevmatičnih prenosnih in regulacijskih naprav, z namenom, da zna izdelati, sestaviti, montirati, položiti in zvezati instalacije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ čitati vezalne načrte hidravličnih in pnevmatičnih naprav in sistemov ter razložiti prikazano</li> </ul>

### 3.3.3. Gradiva in splošna tehnologija

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	Kandidat naj zna
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ splošno o gradivih, vrste, lastnosti, označevanje, uporaba in predelava izdelovalnih, pomožnih in obratovalnih materialov</li> <li>◇ preizkušanje gradiv (mehanske in tehnološke lastnosti gradiv)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ osnovne pojme nauka o kovinah</li> <li>◇ razdelitev oz. vrste gradiv (kovinski, nekovinski, izdelovalni, pomožni, obratovalni itn.)</li> <li>◇ razložiti in opredeliti porušitvene in neporušitvene preiskave gradiv</li> <li>◇ uporabiti sistem označevanja kovinskih materialov</li> <li>◇ izbrati ustrezno gradivo glede na zahtevane in dejanske lastnosti posameznih gradiv v</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	strojgradnji
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ kovine - zgradba, zlitine in zlitinski sistemi - primeri zlitin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ razložiti pojem zlitine, vpliv legirnih materialov ipd.</li> <li>◇ razložiti pridobivanje železa, jekla, sive, nodularne, bele in temprane litine</li> <li>◇ naštetih vrste jekel in opisati njih lastnosti oz. uporabo ter pozna njih označevanje</li> <li>◇ naštetih vrste železovih litin in opisati njih lastnosti oz. uporabo ter pozna njih označevanje</li> <li>◇ naštetih vrste neželeznih kovin in njihovih zlitin in opisati njih lastnosti oz. uporabo ter pozna njih označevanje (aluminij, baker, cink, kositer, svinec, titan, ipd.)</li> <li>◇ naštetih, opisati in poiskati standardne oblike in mere kovinskih polizdelkov (pločevin, cevi, palice, profilov ipd.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ vpliv trajnih dinamičnih obremenitev, oblike, površinske obdelave, temperature, časa, svetlobe in korozije na strojne dele, kot tudi sprememb strukture materiala pri varjenju in lotanju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ ločiti statične in dinamične lastnosti kovinskih materialov ter opisati vplive, ki vplivajo na te lastnosti</li> <li>◇ razložiti vplive temperature na spremembe strukture materiala</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ kompoziti, sintrani materiali, superzlitine, keramika, umetna gradiva - plastične mase, guma, steklo, les</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ naštetih vrste nekovinskih in kovinskih materialov in njihovih izdelke, ki jih srečujemo v strojgradnji, opisati njih lastnosti oz. uporabo ter pozna njih označevanje (steklo, keramika, guma, polimerne materiale, sintrane materiale, kompozite, superzlitine ipd.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ toplotna obdelava kovinskih gradiv (poudarek na izboljšanju strukturnih in mehanskih lastnosti)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ osnove teorije toplotne obdelave jekla</li> <li>◇ opisati postopke toplotne obdelave jekel (žarjenje, kaljenje itn.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ goriva, mazalna in hladilna sredstva – sestava in lastnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ razložiti osnove pridobivanja, lastnosti, uporabe, vrste, označevanja goriv</li> <li>◇ razložiti osnove pridobivanja, lastnosti, uporabe, vrste, označevanja maziv v strojgradnji</li> <li>◇ razložiti osnove pridobivanja, lastnosti, uporabe, vrste, označevanja hladilnih sredstev</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ korozija - vzroki, vrste in zaščita pred korozijo</li> <li>◇ laki, barve, druga zaščitna sredstva in prevleke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ osnove korozijskega napada in obstojnosti</li> <li>◇ pojavne oblike korozijskega napada</li> <li>◇ antikorozijska zaščitna sredstva</li> <li>◇ opredeliti lake, barve po namenu, sestavi ter uporabi</li> <li>◇ kromanje, nikljanje, cinkanje, fosfatiranje, pobakrenje (galvansko, vroče, nabrizgavanje ipd.)</li> </ul>
<b>Merjenje in kontroliranje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ instrumenti, napake pri merjenju</li> <li>◇ zarisovanje, točkanje, sekanje črk in številčk</li> <li>◇ merilni postopki in metode, merilni pripomočki, merilne naprave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojgradnje</li> </ul>
<b>Ročna obdelava</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ sekanje, žaganje, piljenje, strganje, rezanje s škarjami</li> <li>◇ preoblikovanje pločevine in profilov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojgradnje</li> </ul>
<b>Obdelava z odrezavanjem</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ vrtanje, grezenje, povrtavanje, rezanje navojev –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s</li> </ul>



IZPITNE VSEBINE	CILJI
zunanjih, notranjih ◇ struženje in stružnice, frezanje in frezalni stroji, pehanje in skobljanje, brušenje in postopki honanja in lepanja ◇ NC, CNC, DNC, in AC (zgradba in sistemi), CNC krmiljeni obdelovalni stroji	trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje
<b>Obdelava s preoblikovanjem</b>	
◇ preoblikovanje srednje debelih in debelih pločevin, profilov, cevi ◇ kovanje, valjanje, vlečenje, iztiskavanje, rezanje	◇ zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje
<b>Spajanje</b>	
◇ razstavljivi spoji z vijaki, zatiči, sorniki, mozniki in zagozde ◇ spajanje z varjenjem, lotanjem in lepljenjem	◇ zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje

### 3.3.4. Tehnologija vzdrževanja

Kandidat mora imeti strokovna znanja, ki so usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje in ki mu zagotavljajo mojstrsko opravljanje tipičnih del v stroki.

IZPITNE VSEBINE	CILJI
◇ pogonski stroji (kompresorji, črpalke, turbine, motorji z notranjim izgorevanjem, elektromotorji)	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.
◇ delovni stroji njih razdelitev, značilnosti, ipd. (poudarek na obdelovalnih strojih, transportnih napravah, le deloma drugih strojev)	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.
◇ značilni strojni deli oz. elementi strojev, naprav, postrojenj	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.
<b>Elektrotehnika</b>	
◇ električni in elektronski deli in sklopi na strojih	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.
<b>Regulacije in krmiljenja</b>	
◇ (kibernetika - osnove, pnevmatika, hidravlika, elektropnevmatika in elektrohidravlika) ◇ čitanje vezalnih shem ◇ simboli pnevmatičnih, hidravličnih in električnih vezij ◇ čitanje shematskih risb hidravličnih in pnevmatičnih prenosnih in regulacijskih naprav	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.
<b>Vrste vzdrževanja</b>	
◇ (korektivno, preventivno, po stanju) vrste nepravilnosti ◇ ugotavljanje napak - diagnostika ◇ tehnologija popravil, tehnološki postopki za popravilo strojnih delov in sklopov ◇ hrapavost površine, teorija obrab, utrujenost materiala, korozija, vpliv obremenitev ◇ vzdrževanje in popravila pogonskih, prenosnih in delovnih sklopov strojev - ureditev in planiranje	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojegradnje.

IZPITNE VSEBINE	CILJI
vzdrževanja	
<b>Meritve na strojih</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ (postavitve, preizkus natančnosti, nastavitve strojev)</li> <li>◇ prevzemne meritve in napotki za nego</li> </ul>	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojogradnje.
<b>Modernizacija in racionalizacija</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ najnovejši pristopi pri vzdrževanju (TPM, japonski modeli itd.)</li> </ul>	Kandidat naj zna in obvlada znanja in veščine, ki usklajena s trenutno oz. prihodnjo stopnjo tehničnega in tehnološkega stanja na področju strojogradnje.
<b>Zagotavljanje kakovosti</b>	Kandidat naj zna
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ doseganje, zagotavljanje ter izboljšanje kvalitete dela, storitve in izdelkov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ obrazložiti pojem celovite kvalitete in kako jo dosežemo</li> <li>◇ osnove standardizacije s področja zagotavljanja kvalitete</li> <li>◇ postopke za doseganje, zagotavljanje ter izboljšanje kvalitete dela, storitve in izdelkov</li> </ul>

### 3.3.5. Kalkulacije in tehnični predpisi

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	Kandidat naj
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ oblikovanje cene, uporaba računalniške opreme pri kalkulacijah</li> <li>◇ izdelovalni in pomožni časi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ obvlada kalkulacije cen popravil</li> <li>◇ zna postavljati normative časa</li> <li>◇ zna uporabljati ustrezno programsko opremo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ ugotavljanje stroškov ob upoštevanju vseh za oblikovanje cene bistvenih faktorjev</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna opredeliti stroške pomembne za oblikovanje cene storitve</li> <li>◇ zna obvladati stroške v okviru obratovalnice</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ odnosi med naročnikom in izvajalcem del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ obvladuje tehnike in načine urejanja medsebojnih odnosov</li> <li>◇ zna ustrezno organizirati lastno delo in opredeliti naloge izvajalcu del</li> <li>◇ obvladuje tehnike uspešnega reševanja pritožb in konfliktov, zna razreševati reklamacije</li> <li>◇ zna ustrezno posredovati tehnična vprašanja</li> <li>◇ ima razvite spretnosti, ki so potrebne za uspešno reševanje spornih situacij</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ poznavanje tehničnih in varnostnih predpisov s področja obratovanja obratovalnice (predpisi o varstvu pri delu in delovni zaščiti, predpisi o uporabljenih materialih (barve, laki))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna zakonodajo, pravilnike in tehnične predpise s področja dejavnosti obratovalnice</li> <li>◇ je usposobljen za praktično izvajanje navodil iz varstva</li> <li>◇ zna uporabljati gasilna tehnična sredstva</li> <li>◇ pozna in zna uporabljati osebna zaščitna sredstva</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ varstvo pri transportu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna predpise, ki urejajo transport in varstvo pri transportu delov večjih dimenzij, nevarnih snovi, ipd.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ predpisi o varstvu pri delu in delovni zaščiti povezani s poklicno dejavnostjo</li> <li>◇ varovanje okolja s poudarkom na emisijah in odstranjevanju odpadkov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna zakonodajo o varstvu pri delu, požarnem varstvu in varstvu okolja</li> <li>◇ pozna zdravstveno varstvo in nuditi prvo pomoč</li> <li>◇ ima pozitiven odnos do predpisov o varstvu ter se zaveda osebne odgovornosti</li> <li>◇ zna izvajati določila zakonov o varstvu pri delu</li> <li>◇ zna v praksi uporabiti oz. ukrepati v skladu s predpisi o varovanju okolja</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna pravilno skladiščiti in odstranjevati okolju nevarne snovi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ vrste planov in zaloge - oskrbovanje skladišč</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna predpise o vodenju skladišč in postopke za določanje načrtov nabave ter zalog</li> </ul>

### 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.

### 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, tehnično risanje s strojnimi elementi ter gradiva in splošna tehnologija**. Mojstrski izpitni odbor lahko izjemoma odobri dodatno ustno preverjanje znanja, če je kandidat pri pisnem delu dosegel oceno med nezadostno in zadostno oceno.

#### Pisni in ustni izpiti

Pisni izpiti in ustni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu z izpitnim redom predpisanim s pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov za predmetno izpitno področje: **tehnologija vzdrževanja ter kalkulacije in tehnični predpisi**. Kandidata lahko oprostimo ustnega izpita na njegovo prošnjo, če je pri pisnem izpitu dosegel povprečno oceno dobro.

#### 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. Predmetno izpitno področje 2 in 3 iz 2. točke tega poglavja imajo vgrajena ti. ključne vsebine, ki jih določi oziroma izbere mojstrski izpitni odbor. Predmetno izpitno področje - strokovna tehnologija ima pri ocenjevanju dvojno težo.

### 3.6. Seznam priporočene literature in drugi viri

#### 3.6.1. Tehnična matematika

- Štalec, I. : Matematika 1, Ljubljana, DZS, 1997
- Štalec, I. : Matematika 2, Ljubljana, DZS, 1997
- Isakovič, S. : Statika, Ljubljana, Univerzum, 1985
- Isakovič, S. : Trdnost, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1987
- Isakovič, S. : Dinamika, Ljubljana, Univerzum, 1985
- Cvetaš Franc: Statika, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1996
- Cvetaš Franc: Trdnost, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1995

- Stropnik Jože: Dinamika, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1998
- Stropnik Jože: Hidromehanika, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1991
- Kenda Milan – Zajc Baldomir: Elektrotehnika, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1983
- Kladnik Rudolf: Energija, toplota, zvok, svetloba, Ljubljana, Državna založba Slovenije, 1994
- idr.

### **3.6.2. Tehnično risanje in strojni elementi**

- Prebil, I. : Tehnična dokumentacija, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1995
- Savnik Viktor: Tehniško risanje, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1991
- Hrženjak, J. : Tehnično risanje, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1996
- Kraut Bojan: Strojniški priročnik, Ljubljana, tehniška založba Slovenije, 1993
- Koludrovič Rudolf, Ćiril, Irena: Tehniško risanje, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1992
- Čretnik Borut: AUTOCAD, Tehniška založba Slovenije, 1997
- Janežič Igor: Strojni elementi 1, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1997
- Janežič Igor: Strojni elementi 2, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1997
- idr.

### **3.6.3. Gradiva in splošna tehnologija**

- Grum, J. : Gradiva, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1987
- Bezjak, J. : Materiali v tehniki, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1997
- Leskovar Polde: Gradiva, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 1986
- Erbus, Z. : Gradiva, Maribor, SKSMSŠ - interna skripta, 1998
- idr.

### **3.6.4. Tehnologija vzdrževanja**

- Japelj Tomaž: Strojne instalacije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1994
- Jevtić: Tehnologija održavanja alatnih mašina, Tehnična knjiga Beograd, 1980
- Beović Anton: Hidravlika, Jana Železniki 1994
- Jemec: Tehnologija vzdrževanja (v pripravi)
- Dussany: Varnost v proizvodnji, Moderna organizacija Kranj, 1993
- Pintarič: Pnevmatika
- Simončič: Hidravlika
- revija Vzdrževalec
- idr.

### **3.6.5. Kalkulacije in tehnični predpisi**

- ustrezni tehnični predpisi in pravilniki

## 4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA

STROKOVNO TEORETIČNI DEL	PRAKTIČNI DEL
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Alfonz Vreznik, dipl.inž.str.</li> <li>&gt; Drago Kamenik, dipl.inž.str.</li> <li>&gt; mag. Viktor Jemec, dipl. inž.</li> <li>&gt; Franc Veselič, inž. str.</li> <li>&gt; Ivan Erker, inž. str.</li> <li>&gt; Anton Strašek, dipl.inž.elekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Rajko Grenko, obrtnik</li> <li>&gt; Franc Maurič, obrtnik</li> <li>&gt; Franc Sabotin, obrtnik</li> <li>&gt; Ivan Vrabl, obrtnik</li> <li>&gt; Mirko Kristofič, obrtnik</li> <li>&gt; Tomaž Puc, obrtnik</li> <li>&gt; Marjan Žugman, učitelj praktičnega pouka</li> <li>&gt; Alojz Zorman, učitelj praktičnega pouka</li> <li>&gt; Jože Klopčič, učitelj praktičnega pouka</li> </ul>