

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

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

MOJSTER SPLOŠNE ELEKTROMECHANIKE

MOJSTRICA SPLOŠNE  
ELEKTROMECHANIKE

**LJUBLJANA, 2000**

# 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 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 PREDMETNIH PODROČIJ .....	4
1.7. IZVAJANJE IZPITOV .....	4
1.8. SPREJETJE IZPITNIH KATALOGOV .....	5
<b>2. PRAKTIČNI DEL IZPITA .....</b>	<b>6</b>
2.1. OPREDELITEV .....	6
2.2. PODROČJA PRAKTIČNIH ZNANJ .....	6
2.3. OBSEG .....	6
2.4. MOJSTRSKO IZPITNO DELO .....	6
2.5. DELOVNI PREIZKUS .....	9
2.6. TRAJANJE IZPITA .....	9
2.7. IZVAJANJE IZPITOV .....	9
2.8. OCENJEVANJE .....	9
2.8.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del .....	10
<b>3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA.....</b>	<b>11</b>
3.1. OPREDELITEV .....	11
3.2. OBSEG .....	11
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ .....	11
3.3.1. Elektrotehnika.....	11
3.3.2. Krmilja in regulacije .....	12
3.3.3. Električne inštalacije in omrežja .....	12
3.3.4. Električni stroji.....	15
3.3.5. Varstvo pri delu in ekologija .....	17
3.4. TRAJANJE IZPITA .....	17
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA.....	18
3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit.....	18
3.5.2. Določitev skupne ocene dela II mojstrskega izpita.....	18
3.6. SEZNAM PRIPOROČENE LITERATURE IN DRUGIH VIROV .....	18
<b>4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA .....</b>	<b>20</b>

# 1. OSNOVNI PODATKI

## 1.1. Obseg dejavnosti

Dejavnost mojstra/mojstrice splošne elektromehanike obsega naslednje:

- ☛ 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 izdelkov in opravljanje storitev na mojstrski ravni, in sicer:**
  - ☛ vzdrževanje, popravilo in dajanje v obratovanje električnih strojev in naprav
  - ☛ projektiranje in izdelovanje električnih strojev in naprav.

## 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 učence 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

Izpitni katalog za praktični del (I.) in strokovno teoretični del (II.) mora zagotoviti, da bo kandidat obvladal praktična in strokovno teoretična znanja na zahtevnem nivoju, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno strokovno delo ter organiziranje in vodenje delovnih procesov v elektro delavnici.

## 1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva mojster 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

- elektrotehnika
- krmilja in regulacije
- električne inštalacije in omrežja
- električni stroji
- 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 delih izpita kandidat pridobi srednjo strokovno izobrazbo in naziv

MOJSTER SPLOŠNE ELEKTROMECHANIKE  
MOJSTRICA SPLOŠNE ELEKTROMECHANIKE

## 1.6. Prilagoditve opravljanja delov izpita oziroma predmetnih 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 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 izpitnih katalogov**

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.seji, dne 16.9.1998 in na 20. seji, dne 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.

### 2.2. Področja praktičnih znanj

Mojster / mojstrica splošne elektromehanike mora obvladati naslednja praktična znanja in spretnosti:

- ☛ izbiro in določanje uporabe materialov
- ☛ obdelavo elektrotehniških materialov
- ☛ meritve na električnih strojih in napravah
- ☛ ugotavljanje napak na električnih strojih in napravah in določanje možnih vzrokov
- ☛ servisiranje električnih strojev in naprav
- ☛ preizkuse in dajanje v pogon električnih strojev in naprav
- ☛ nastavitve zaščitnih elementov pri elektromotornih pogonih in transformatorjih
- ☛ projektiranje in izdelavo načrtov.

### 2.3. Obseg

Pri praktičnem delu izpita se izdelata **eno** mojstrsko izpitno delo in izvede **tri do pet** delovnih preizkusov. Število delovnih preizkusov določa izpitni odbor glede na zahtevnost mojstrskega izpitnega dela.

### 2.4. Mojstrsko izpitno delo

Za mojstrsko izpitno delo kandidat izdelata **eno** izpitno nalogo.

IZPITNA NALOGA	OPIS MINIMALNE VSEBINE
Izdelava enofaznega transformatorja večje moči, ki se uporablja za ročno elektro obločno varjenje kovin (RO)	Minimalna moč transformatorja je 3 kVA. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izbrati sodobni feromagnetni material. Magnetno jedro v stabilni izvedbi. Regulacija toka varjenja izvedena z regulacijo primarnega števila ovojev po volt (V), z odcepi. Izvesti preizkus praznega teka in kratkega stika in obrazložiti izmerjene električne veličine.
Izdelava trifaznega transformatorja v suhi izvedbi	Minimalna moč transformatorja je 10 kVA. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izbrati sodobni feromagnetni material. Napetost 380/500 V, stik "tri kot - dvojna zvezda". Zvezdišče izvedeno na priključne sponke. Delovna temperatura okolice 30C. Transformator dela v trajnem pogonu nazivne moči. Preizkus praznega teka in kratkega stika - obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo trifaznega oljnega transformatorja večje moči	Minimalna moč transformatorja je 200 kVA. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Napetost 10.000/400 V, stik "trikot - dvojna zvezda" (D/Z). Delovna temperatura okolice 30 C. Transformator dela v trajnem pogonu nazivne moči. Preizkus praznega teka in kratkega stika - obrazložiti izmerjene električne veličine. Preskus in nastavitev zaščite transformatorjev.
Izračun in previjanje statorja trifaznega	Minimalna delovna moč elektromotorja je 5,5 kW. Izolacijski

IZPITNA NALOGA	OPIS MINIMALNE VSEBINE
asinhronskega elektromotorja	material v temperaturni klasi H. Na podlagi meritev obstoječega magnetnega jedra in št. utorov, izračunati št. ovojev za navitje, št. tuljav, presek vodnika. Priključna napetost 380 V, stik "trikot". Vezava serijska. Vse izvode tuljav na priključne sponke. Temperatura okolice 20 C. Elektromotor dela v trajnem pogonu nazivne moči. Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Izvesti preizkus praznega teka in kratkega stika in obrazložiti izmerjene električne veličine.
Izračun in previjanje statorja enofaznega asinhronskega motorja.	Minimalna delovna moč elektromotorja je 1,5 kW. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Na podlagi meritev obstoječega magnetnega jedra in št. utorov, izračunati št. ovojev za glavno in pomožno navitje, št. tuljav, presek vodnika. Mrežna napetost 220 V, vrtljivi magnetni moment ustvariti z zagonskim in obratovalnim kondenzatorjem, oba priključena na pomožno navitje. Vse izvode tuljav priključiti na priključne sponke. Temperatura okolice 20 C. . Elektromotor dela v trajnem pogonu nazivne moči. Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Izvesti preizkus praznega teka in kratkega stika in obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo rotorja asinhronnega elektromotorja večje moči s kratkostično zagonsko in pogonsko kletko	Minimalna delovna moč elektromotorja je 160 kW. Pravilna izbira materiala za obe kletki. Spajkanje palic s kratkostičnim obročem. Statično in dinamično balansiranje rotorja. . Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Izvesti preizkus praznega teka in izmeriti mehanične vibracije, obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo rotorja asinhronnega elektromotorja večje moči - navit rotor.	Minimalna delovna moč elektromotorja je 200 kW. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Priprava rotorja za vlaganje. Nove tuljave izdelane po vzorcu stare (šablona). Vlaganje in spajkanje spojev. Občasni preskus izolacijske upornosti. Impregnacija in bandažiranje. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Izvesti preizkus praznega teka in izmeriti mehanične vibracije, obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo rotorja asinhronnega elektromotorja večje moči z drsnimi obroči in kratkostično glavo	Minimalna delovna moč elektromotorja je 200 kW. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izdelava rotorske glave z drsnimi obroči po vzorcu stare. Montaža, povezava, spajkanje in izoliranje spojev in izvodov. Impregnacija in bandažiranje. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Zagon z upori na rotorski strani. Izvesti preizkus praznega teka in izmeriti mehanične vibracije, obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo rotorja in statorja enosmernega elektromotorja	Minimalna delovna moč elektromotorja je 20 kW. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izdelati navitje statorja in rotorja po vzorcu starega. Določiti kvaliteto kolektorja z merilno metodo. Montaža, povezava, spajkanje in izoliranje spojev in izvodov. Občasni preskus izolacijske upornosti. Impregnacija in bandažiranje. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Zamenjati ležaje in sestaviti motor. Zagon preko reguliranega usmernika. Izvesti preizkus praznega teka in izmeriti mehanične vibracije,

IZPITNA NALOGA	OPIS MINIMALNE VSEBINE
	obrazložiti izmerjene električne veličine.
Popravilo rotorja in statorja diesel-električnega agregata	Minimalna moč agregata je 100 kVA. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izdelati navitje statorja in rotorja po vzorcu starega. Montaža, povezava, spajkanje in izoliranje spojev in izvodov. Impregnacija in bandažiranje. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Zamenjati ležaje in sestaviti agregat. Izvesti preskus praznega teka, obrazložiti izmerjene električne veličine. Agregat montirati v prostoru za redno obratovanje. Izdelati navodila za uporabnike.
Servisiranje enofaznega kolektorskega elektromotorja, ki je vgrajen v ročnem električnem orodju ali v kuhinjskih pripomočkih.	Minimalna delovna moč elektromotorja 700 W. Izolacijski material v temperaturni klasi H. Izračun navitje rotorja in statorja. Previjanje, montaža kolektorja, spajkanje in izoliranje spojev in izvodov. Impregnacija in bandažiranje. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Zamenjati ležaje in sestaviti napravo. Izvesti prizkus praznega teka in kratkega stika, obrazložiti izmerjene električne veličine. Določiti rok naslednjega servisiranja. <b>Dodatni delovni preizkus.</b>
Odkriti in sanirati napake na več gospodinjskih aparatih	Število aparatov je od 7 do 10. Vsak stroj ima po dve napaki. Napake so skrite in so predhodno zavedene v zapisnik. Maksimalni čas za popravilo posameznega aparata je predhodno določen. <b>Tri delovne preizkuse.</b>
Popravilo in redni remont mostnega dvigala	Minimalna skupna nosilna masa mostnega dvigala je 10t. Izdelati statični izračun za uporne stene. Sanirati dve napaki na dvigalu. Napaki so skriti in so predhodno zavedene v zapisnik. Maksimalni čas predhodno določen. Izdelati redni 6 - mesečni remont na dvigalu. Zamenjati jeklene vrvi, zavorne diske, krmilni kabel za komande, odjemalnika toka in ležaje na elektromotorjih. Preizkus in meritve. Meritve ponoviti po 4 dni uporabe dvigala. Sestaviti zapisnik in vpisati podatke v kontrolni knjigi. Priložiti certifikate o kakovosti za zamenjane dele. <b>Dva delovna preizkusa.</b>
Popravilo in redni remont postaje za kompresiran zrak (kompresorske postaje)	Minimalna moč kompresorske postaje je 15 kW. Previti stator elektromotorja. Statično in dinamično balansiranje rotorja. Sanirati dve napaki na kompresorju. Napaki so skriti in so predhodno zavedene v zapisnik. Maksimalni čas predhodno določen. Izdelati redni remont na kompresorju in zamenjati ležaje na elektromotorju. Preizkus in meritve. Sestaviti zapisnik in vpisati podatke v kontrolni knjigi. Priložiti certifikate o kakovosti za zamenjane dele. <b>Tri delovne preizkuse.</b>



## 2.5. Delovni preizkus

Delovni preizkus se izvaja v povezavi s praktično nalogo. Kandidat mora v okviru delovnih preizkusov izvesti naslednja opravila:

- priklopi elektro motorjev in naprav (l/D Dahlander, itd.)
- programiranje in vezava krmilnikov
- priklopi elektromotornih pogonov s frekvenčnim pretvornikom
- uporaba različnih elektromerilnih inštrumentov in izvedba meritev
- opraviti energetska analizo omrežja, na katerem je priključen asinhronski elektromotor
- pripraviti šablone, naviti in vložiti eno delno tuljavo statorja trifaznega asinhronskega elektromotorja
- servisiranje kolektorja elektromotorja
- snemanje in montaža ležajev, jermenic, zobnikov...
- spajanje barvnih kovin
- statično in dinamično balansiranje rotorjev.

## 2.6. Trajanje izpita

Izdelava mojstrskega izpitnega dela traja največ 200 ur, izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot osem ur.

## 2.7. Izvajanje izpitov

Kandidat praviloma najprej opravlja strokovnoteoretični del mojstrskega izpita (del II). Po uspešno opravljenem delu II pristopi k opravljanju praktičnega dela izpita.

Kandidat ob prijavi k praktičnemu delu mojstrskega izpita naključno izbere iz seznama mojstrskih izpitnih del izdelek, ki ga bo izdelal kot mojstrsko izpitno delo. V izjemnih primerih po presoji izpitnega odbora, se lahko upoštevajo predlogi kandidata.

Kandidat mora pred izdelavo mojstrskega izpitnega dela predložiti izpitnemu odboru tehnično dokumentacijo o izbranem mojstrskem izpitnem delu: skico zasnove, električni načrt, opis dela, spisek materiala, časovni potek dela, kalkulacijo izdelka in elaborat o varstvu pri delu za preizkuse v obratovalnici.

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.

## 2.8. Ocenjevanje

Ocenjuje se mojstrsko izpitno delo z zagovorom ter tri do pet delovnih preizkusov. Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

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

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

### **2.8.1. 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. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA

#### 3.1. Opredelitev

Ni posebnih opredelitev.

#### 3.2. Obseg

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

- elektrotehnika
- krmilja in regulacije
- električne inštalacije in omrežja
- električni stroji
- varstvo pri delu in ekologija

#### 3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

##### 3.3.1. Elektrotehnika

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Osnovni pojmi elektrike</b>	◊ pozna električno napetost, tok, upornost, prevodnost in učinke električnega toka
<b>Električni tokokrog</b>	◊ pozna elemente električnega tokokroga, njihov simbol in risanje zahtevnih električnih tokokrogov
<b>Lastnosti in zakonitosti električnih tokokrogov</b>	◊ pozna Ohmov zakon ◊ pozna I. in II. Kirchhoffov zakon ◊ zna izračunati električne napetosti, mejne toke in nadomestno upornost v sestavljenem električnem tokokrogu ◊ zna uporabljati osnovne zakone v vezjih ◊ pozna mostično vezje
<b>Energija, delo in moč električnega toka</b>	◊ zna izračunati električno delo, moč, električno energijo, gostoto električnega toka in izkoristek porabnikov
<b>Električno polje</b>	◊ pozna splošne lastnosti električnega polja, poljsko jakost in silo v električnem polju ◊ zna izračunati kapacitivnost ◊ zna izračunati silo na naboj v električnem polju, pozna dielektrične lastnosti snovi ter pozna koristne in škodljive primere vpliva električnega polja na dielektriko
<b>Magnetno polje</b>	◊ pozna fizikalno bistvo, osnovne učinke in lastnosti magnetnega polja ter področja uporabe magnetov in elektromagnetov
<b>Izmenični tok</b>	◊ pozna fizikalne lastnosti izmeničnega toka (perioda, frekvenca, amplituda, trenutna vrednost, efektivna vrednost, srednja vrednost in fazni premik)
<b>Izmenični tokokrog</b>	◊ zna izračunati impendanco, frekvenčno odvisnost upornosti ter fazne razmere
<b>Sestavljeni izmenični tokokrogi</b>	◊ pozna aplikativne primere zaporednih in vzporednih RL, RC in RLC tokokrogov
<b>Energija, delo in moč enofaznega izmeničnega toka</b>	◊ zna izračunati delo in moč toka v :ohmskem, kapacitivnem, induktivnem in sestavljenem tokokrogu ◊ zna izračunati delovno, jalovo, navidezno moč in faktor

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	delavnosti $\cos \varphi$
<b>Trifazni izmenični sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna trifazne sisteme in njihovo uporabo v praksi</li> <li>◇ zna priključiti enofazne in trifazne porabnike na trifazno napetost</li> </ul>
<b>Električni merilni instrumenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna tehnične podatke, referenčne pogoje delovanja, zanesljivost, točnost, natančnost, občutljivost in frekvenčni obseg električnih merilnih instrumentov in pribora</li> </ul>
<b>Merjenje električnih veličin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna uporabiti pravilni električni merilni instrument in ustrezno metodo pri merjenju : napetosti, toka, moči, energije, upornosti, dielektrične trdnosti, kapacitivnosti in induktivnosti</li> <li>◇ zna oceniti in prikazati izmerjene veličine</li> <li>◇ zna določiti kvaliteto tuljave in kondenzatorja</li> </ul>
<b>Posebne merilne metode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna izmeriti električne veličine pri preizkusu praznega teka električnega stroja</li> <li>◇ zna izmeriti električne veličine pri preizkusu kratkega stika električnega stroja</li> <li>◇ zna izvesti meritve za določanje napake na električnih strojih (medovojni stik, stik z maso in ostale napake, ki se pojavljajo pri servisiranju električnih strojev)</li> </ul>
<b>Merjenje neelektričnih veličin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna izmeriti vibracije vrtljivih strojev</li> <li>◇ zna izmeriti število vrtljajev vrtljivih strojev</li> <li>◇ zna izmeriti tlak – tlačni preizkus</li> </ul>

### 3.3.2. Krmilja in regulacije

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Pasivni in aktivni elektronski elementi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna uporabo in fizikalne lastnosti pasivnih in aktivnih elektronskih elementov</li> </ul>
<b>Krmilja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna ožičeno programirana krmilja</li> <li>◇ pozna prosto programirana krmilja</li> <li>◇ primerja zanesljivost krmilnih sistemov</li> </ul>
<b>Regulacije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna statične in dinamične lastnosti regulacijskih sistemov</li> <li>◇ zna izbrati ustrezen regulator k danemu reguliranemu sistemu</li> </ul>

### 3.3.3. Električne inštalacije in omrežja

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Značilnosti električnih inštalacij</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna naštetih karakteristike napajanja</li> <li>◇ pozna vrste napajalnih sistemov</li> <li>◇ pozna vrste elektroinstalacijskih tokokrogov</li> <li>◇ pozna vrste elektroinštalacijskih sistemov</li> </ul>
<b>Izvajanje električnih inštalacij v zgradbah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izvajanje podometnega in nadometnega polaganja elektroinštalacij</li> <li>◇ pozna izvajanje elektroinštalacij v ometu in litem betonu</li> </ul>
<b>Materiali v elektrotehniki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne fizikalne, kemijske in električne lastnosti materialov v elektrotehniki</li> <li>◇ pozna polprevodne, magnetne in izolacijske materiale in njihove lastnosti</li> </ul>
<b>Specifične prevodnosti, specifične upornosti in temperaturni koeficienti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna uporabiti tabelo za določitev specifične prevodnosti, specifične upornosti in temperaturni koeficient kovinam</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	(aluminij, baker, cink, kadmij, kositer, magnezij, nikelj, platina, srebro, svinec, tantal, volfram, zlato, železna žica, živo srebro itd.), zlitinam (aldrey, bron, jeklena žica, konstantan, mangan, medenina, nikelj-krom itd) in drugim prevodnikom (grafit in oglje)
<b>Elektroinštalacijski materiali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna prerez, izvedbe, izolacijo, barve, vrste in uporabo vodnikov</li> <li>◇ pozna spajanje in priključevanje vodnikov</li> <li>◇ pozna značilnosti in dimenzije termo plastičnih in kovinskih cevi, kablskih kanalov, razvodnic, priključnih doz in vtično spojnega materiala</li> </ul>
<b>Ozemljila in ozemljitveni vodi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna vrste ozemljil</li> <li>◇ pozna način polaganja ozemljil</li> </ul>
<b>Spajanje materialov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna spajkanje, varjenje, gnetenje in vijachenje</li> <li>◇ pozna kablške spojke in končnike</li> </ul>
<b>Elektroinštalacijska vezja z inštalacijskimi stiki, impulznimi releji in stopniščnimi avtomati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna narisati ter izvesti vezave z enopolnimi, večpolnimi, skupinskimi, serijskimi, menjalnimi in križnimi stikali</li> <li>◇ zna narisati ter izvesti vezave s tri ali štiri vodnim priklopom impulznih relejev</li> <li>◇ zna narisati ter izvesti vezave z različnimi elektronskimi avtomati</li> </ul>
<b>Varovanje električnih inštalacij in porabnikov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna nizko napetostne talilne varovalke</li> <li>◇ pozna inštalacijske odklopnike</li> <li>◇ pozna vrste in namen uporabe stikalnih naprav (ločilnik, stikalo, odklopnik in kontaktor)</li> <li>◇ zna reševati problematiko selektivnosti varovalk in stikalnih naprav</li> </ul>
<b>Priklopi porabnikov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna stopnje zaščite električnih porabnikov</li> <li>◇ pozna paketna, odmična in vzvodna stikala</li> <li>◇ zna vezave enofaznih asinhronskih motorjev s kratkostično kletko in kolektorskih motorjev</li> <li>◇ zna vezave trifaznih asinhronskih motorjev s kratkostično kletko, navitim rotorjem in preklopljivim številom polov</li> </ul>
<b>Elementi daljinskega krmiljenja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izvedbo, pomen in uporabo tipkal</li> <li>◇ pozna izvedbo in uporabo svetlobne in zvočne signalizacije</li> <li>◇ pozna izvedbe specialnih ročnih stikal</li> <li>◇ pozna vrste in uporabo relejev</li> <li>◇ pozna vrste in uporabo elektronskih tipal in merilnikov neelektričnih veličin</li> <li>◇ pozna uporabo krmilnih in programskih stikal</li> <li>◇ pozna vrste in uporabo mejnih stikal</li> </ul>
<b>Razdelilniki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izvedbe razdelilnikov za stanovanjske in podobne objekte</li> <li>◇ pozna izvedbe razdelilnikov za industrijo</li> </ul>
<b>Zaščita pred električnim udarom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna zaščite pred neposrednim dotikom</li> <li>◇ pozna zaščite pred posrednim dotikom</li> <li>◇ pozna izvedbe istočasne zaščite pred neposrednim in posrednim dotikom</li> <li>◇ pozna zgradbo in delovanje naprav za diferenčno tokovno zaščito</li> <li>◇ pozna pomen izolacijske upornosti električnih inštalacij in kako jih izmerimo</li> <li>◇ pozna klasifikacijo elektronskih in električnih naprav glede na zaščito pred električnim udarom</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
<b>Frekvenčna analiza omrežja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna nastanek višjih harmonikov električnih veličin, škodljiv vpliv na električne porabnike in transformatorje</li> <li>◇ pozna načine za njihovo zmanjševanje</li> </ul>
<b>Zunanja in notranja prenapetostna zaščita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna problematiko nastanka in nevarnosti prenapetostnih pojavov</li> <li>◇ pozna zunanji sistem zaščite pred strelo in kakšen pomen ima ozemljitvena upornost ozemljil</li> <li>◇ pozna notranji sistem zaščite pred strelo (potencialne izravnave, ločilna izkorišča in odvodniki za energetske odvajanje)</li> </ul>
<b>Hidroelektrarne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna naštetih osnovne dele in poznajo njihov osnovni namen</li> <li>◇ pozna razliko med posameznimi vrstami hidroelektrarn</li> </ul>
<b>Termoelektrarne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna vrste termoelektrarn glede na vrsto pogonskega stroja</li> <li>◇ pozna tehnološki proces proizvodnje električne energije v klasični termoelektrarni</li> <li>◇ pozna problem ekološkega vpliva termoelektrarn na okolico</li> </ul>
<b>Nuklearne elektrarne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna opisati princi veržne reakcije in proizvodnje električne energije</li> <li>◇ pozna osnovne varovalne sisteme</li> <li>◇ pozna problem skladiščenja radioaktivnih odpadkov</li> </ul>
<b>Posebne vrste elektrarn</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna delovanje in uporabo plinske elektrarne</li> <li>◇ pozna alternativne vire pridobivanja električne energije</li> </ul>
<b>Električna omrežja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna funkcije in delitev električnih omrežij glede na napetost, vrsto toka, izvedbo, obliko in število vodnikov</li> </ul>
<b>Obratovalna stanja električnih omrežij</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna normalno obratovalno stanje</li> <li>◇ pozna tokovno in napetostno preobremenitev</li> <li>◇ zna naštetih vzroke za preobremenitev</li> </ul>
<b>Nadzemna omrežja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izgradnjo nadzemnih vodov</li> <li>◇ pozna nizkonapetostna omrežja</li> </ul>
<b>Hišni priključki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izvedbe prostozračnih priključkov z golimi in izoliranimi vodniki</li> <li>◇ pozna izvedbe kabelskih priključkov in njihove prednosti</li> </ul>
<b>Varovanje nizkonapetostnih omrežij</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen in izvedbo varovanja</li> </ul>
<b>Kabelska omrežja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna naštetih in opisati izgradnje kabelskih omrežij</li> </ul>
<b>Preizkušanje in meritve na kablil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna meritve in preizkuse pred priključitvijo kabla in po odpravljanju okvar</li> <li>◇ pozna metode iskanja napak na kablil</li> </ul>
<b>Vzdrževanje kabelskih omrežij</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna metode in načine vzdrževanja</li> <li>◇ pozna najpogostejše okvare na kabelskih omrežijih</li> </ul>
<b>Transformatorske postaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen in funkcijo transformatorske postaje v omrežju</li> <li>◇ zna naštetih osnovne elemente transformatorske postaje</li> <li>◇ pozna delitev transformatorskih postaj glede na položaj v omrežju in načinu gradnje</li> </ul>
<b>Razdelilne transformatorske postaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna zakaj in kje jih uporabljamo</li> <li>◇ pozna izvedbe na prostem ali kombinirane</li> </ul>
<b>Vzdrževanje transformatorske postaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna časovno opredeliti posamezna dela</li> <li>◇ pozna, kaj so revizije in remontil</li> </ul>
<b>Stikalne naprave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna naštetih izvedbe, funkcije ter simbole visokonapetostnih stikal, odklopnikov, odklopnih ločilnikov, ločilnikov in pogonov stikal</li> </ul>
<b>Zbiralke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna sistem zbiralk in njihovo uporabnost</li> <li>◇ pozna načine pritrdjevanja zbiralk</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
<b>Blokade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen, izvedbo in uporabnost blokad v stikalni tehniki</li> </ul>
<b>Merilni transformatorji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen in uporabo merilnih transformatorjev v merilni in zaščitni tehniki</li> <li>◇ pozna izvedbe merilnih transformatorjev</li> </ul>

### 3.3.4. Električni stroji

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Idealni in realni transformator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne sestavne dele</li> <li>◇ pozna razliko med idealnim in realnim transformatorjem</li> <li>◇ pozna prestavno razmerje transformatorja</li> <li>◇ pozna kazalčni diagram transformatorja</li> <li>◇ zna razložiti obremenitev idealnega transformatorja in jo prikazati s kazalčnim diagramom</li> <li>◇ zna preračunavati upornosti na različne napetostne nivoje</li> </ul>
<b>Transformator v praznem teku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna opisati preizkus transformatorja v praznem teku</li> <li>◇ zna preračunavati izgube v jedru na različne frekvence in napetosti</li> <li>◇ pozna pojem vklopnega toka transformatorja</li> </ul>
<b>Transformator v kratkem stiku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ zna opisati preizkus kratkega stika</li> <li>◇ pozna kratkostično napetost in njen pomen</li> <li>◇ zna izračunati kratkostični tok</li> <li>◇ pozna kazalčni diagram</li> <li>◇ pozna udarni tok kratkega stika</li> </ul>
<b>Trifazni transformator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne vezave trifaznih transformatorjev (Y, D, Z)</li> <li>◇ zna izračunati število ovojev za vse tri vezave</li> <li>◇ zna izračunati presek navitij</li> </ul>
<b>Konstrukcija transformatorja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna oblike jeder, pomen lameliranja in načine zlaganja jeder</li> <li>◇ pozna vrste navitij, oblike vodnikov in izolacije</li> <li>◇ pozna funkcijo transformatorskega olja in lastnosti</li> </ul>
<b>Zaščita transformatorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne vrste zaščit energetskih transformatorjev</li> <li>◇ pozna pomen posameznih zaščit in pred katerimi okvarami ščiti posamezna zaščita</li> </ul>
<b>Posebne izvedbe transformatorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna konstrukcijo in lastnosti varilnega, ognjevarnega, ločilnega, varčnega in regulacijskega transformatorja</li> <li>◇ pozna konstrukcijo, lastnosti merilnih transformatorjev in način uporabe</li> </ul>
<b>Konstrukcija trifaznega asinhronskega motorja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna konstrukcijo AM s kratkostično kletko</li> <li>◇ pozna konstrukcijo AM z drsnimi obroči</li> <li>◇ pozna princip delovanja trifaznega AM</li> <li>◇ zna izračunati tok, napetost, magnetno poljsko jakost, magnetni pretok in debelino lak žice</li> <li>◇ pozna eno in dvoplastno navitje</li> <li>◇ pozna zankasto in valovito navitje</li> </ul>
<b>Zagoni asinhronskih motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna problematiko zagonov</li> <li>◇ zna izvesti zagon zvezda-trikot, z avto transformatorjem in rotorskimi upori</li> </ul>
<b>Zaviranje asinhronskih motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna načine zaviranja z motorji</li> <li>◇ pozna smisel uporabe zaviranja</li> </ul>
<b>Krmiljenje ali spreminjanje števila vrtljajev AS motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen reguliranih pogonov v praksi</li> <li>◇ pozna krmiljenje s spremembo napetosti</li> </ul>

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna frekvenčno krmiljenje</li> <li>◇ pozna krmiljenje s preklopom števila polov</li> </ul>
<b>Posebne izvedbe AS motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna dvojno napajanje asinhronski motor</li> <li>◇ pozna delovanje enofaznih motorjev</li> <li>◇ pozna razliko med motorji z zagonskimi in obratovalnimi kondenzatorji</li> <li>◇ pozna možnost priključka trifaznega motorja na enofazno omrežje</li> <li>◇ zna določiti potrebne vrednosti kondenzatorjev za motorje</li> </ul>
<b>Asinhronski generator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna princip delovanja asinhronskega generatorja na lastno napetost</li> <li>◇ pozna princip delovanja asinhronskega generatorja na tujo mrežo</li> </ul>
<b>Kolektorski enosmerni stroji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna sestavne dele teh strojev in funkcijo posameznih delov</li> <li>◇ pozna posamezne vrste navitij</li> <li>◇ zna izračunati inducirano napetost kolektorskih strojev na enosmerni tok</li> </ul>
<b>Enosmerni generator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna generatorje na enosmerni tok</li> <li>◇ pozna karakteristike generatorjev</li> </ul>
<b>Motorji na enosmerni tok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna obratovalne lastnosti tuje vzbujanega, vzporedno vzbujanega, serijskega in kompaundiranega enosmerne motorja</li> </ul>
<b>Zagon enosmernih motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna zagon z znižano napetostjo</li> <li>◇ pozna zagon z upori</li> </ul>
<b>Spreminjanje števila vrtljajev enosmernih motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomen reguliranih pogonov v praksi</li> <li>◇ pozna načine za spreminjanje števila vrtljajev enosmernih motorjev</li> </ul>
<b>Zaviranje z enosmernimi motorji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna načine zaviranja z enosmernimi motorji</li> <li>◇ pozna smisel uporabe zaviranja</li> </ul>
<b>Kolektorski stroji na izmenični tok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna konstrukcijske lastnosti glavno zaporedno vzbujanega izmeničnega kolektorskega motorja</li> <li>◇ pozna delovanje vzporedno in zaporedno vzbujanega trifaznega kolektorskega motorja</li> </ul>
<b>Konstrukcija sinhronskega stroja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna sestavne dele sinhronskih strojev</li> <li>◇ pozna delovanje sinhronskega generatorja turbo in hidro izvedbe</li> <li>◇ pozna vlogo sinhronskih generatorjev v elektroenergetskem sistemu</li> <li>◇ pozna prazen tek sinhronskega generatorja</li> </ul>
<b>Vzporedno obratovanje sinhronskih generatorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pogoje za vzporedno delovanje sinhronskih generatorjev</li> <li>◇ pozna potek sinhronizacije generatorja na omrežje</li> </ul>
<b>Sinhronski motor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna probleme zagona sinhronskih motorjev in njihove izvedbe</li> </ul>
<b>Vzbujanje sinhronskih strojev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne principe vzbujalnih sistemov</li> <li>◇ pozna vlogo regulacij napetosti</li> </ul>
<b>Posebne izvedbe sinhronskih motorjev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna delovanje in uporabo reluktančnega, histereznega in koračnega motorja</li> </ul>
<b>Varilni motor-generator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna princip delovanja</li> <li>◇ pozna namen uporabe</li> </ul>
<b>Elektromehanski frekvenčni pretvornik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne principe delovanja konstrukcije</li> <li>◇ pozna namen uporabe elektromehanskih frekvenčnih pretvornikov</li> </ul>



### 3.3.5. Varstvo pri delu in ekologija

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Pravna ureditev varstva pri delu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna ustavna načela varstva pri delu</li> <li>◇ pozna zakon o varstvu pri delu</li> <li>◇ pozna pravilnik o varstvu pri delu</li> <li>◇ pozna nadzor nad izvajanjem nalog varstva pri delu</li> <li>◇ pozna pravice in dolžnosti delavcev iz varstva pri delu</li> </ul>
<b>Delovne nesreče in poškodbe pri delu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ našteje vire in vzroke poškodb pri delu</li> <li>◇ pozna človekove in materialne pomanjkljivosti kot vzrok poškodb in obolenj pri delu</li> </ul>
<b>Organizacija varstva pri delu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna naloge vodilnih delavcev iz varstva pri delu</li> </ul>
<b>Izobraževanje in vzgoja za varno delo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pomembnejše naloge pri uvajanju v delo</li> <li>◇ pozna značilna predpisana opozorilna sredstva</li> </ul>
<b>Zdravstvena in socialna varnost delavcev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna izvajanje zdravstvenih ukrepov</li> <li>◇ pozna preventivne zdravstvene ukrepe</li> <li>◇ našteje ukrepe za prvo pomoč ob delovni nesreči – poškodbi</li> </ul>
<b>Preventivno tehnično varstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne zahteve varnostno urejenih delovnih prostorov in delovnega mesta</li> <li>◇ pozna naloge , ki jih mora opraviti delavec pred začetkom dela</li> <li>◇ pozna vrste sredstev za osebno varstvo delavcev pri delu</li> </ul>
<b>Pravila za varno delo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna pravila za varno delo</li> <li>◇ pozna pravila za varno delo s stroji</li> </ul>
<b>Zaščitni ukrepi pred električnim udarom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna osnovne zaščitne ukrepe</li> <li>◇ pozna dodatne zaščitne ukrepe</li> <li>◇ pozna nevarnosti vpliva električnega toka na človeško telo</li> </ul>
<b>Obremenitev pri delu in delovno okolje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pozna vrste obremenitev in naporov ki jih mora delavec premagovati med delom</li> <li>◇ pozna negativne in pozitivne vplive toplotnih razmer, ropota, vibracij, škodljivih snovi, prahu, osvetljenosti in sevanja v delovnem okolju</li> </ul>
<b>Varstvo okolja in ekologija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pojasni, kaj raziskuje in kaj preučuje ekologija</li> <li>◇ našteje nekaj posledic razvoja tehnologije, ki škodijo človekovemu okolju</li> <li>◇ pozna pravila za ravnanje z odpadki</li> </ul>
<b>Požarna varnost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ pojasni vzroke za nastanek požara</li> <li>◇ pozna preventivne ukrepe za požarno varnost</li> <li>◇ pozna znake in simbole za požarno varnost</li> <li>◇ pozna ukrepe pri nastanku in gašenju požara</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.

Trajanje pisnih izpitov za predmetna izpitna področja:

☛ elektrotehnika	180 minut
☛ krmilja in regulacije	90 minut
☛ električne inštalacije in omrežja	180 minut
☛ električni stroji	180 minut
☛ varstvo pri delu in ekologija	90 minut

### 3.5. Načini ocenjevanja znanja

Strokovno teoretična znanja se praviloma preverjajo pisno 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 **elektrotehnika, krmilja in regulacije, električne inštalacije in omrežja, električni stroji, varstvo pri delu in ekologija**.

Če kandidat pri pisnem izpitu doseže le 50 do 60 % vseh možnih točk, mora obvezno opravljati tudi ustni izpit. Kandidat je lahko oproščen ustnega izpita, če je pri pisnem izpitu dosegel več kot 60% možnih točk. Kandidati, ki dosežejo pri pisnem delu izpita več kot 70 % 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 strokovnih področij.

### 3.6. Seznam priporočene literature in drugih virov

- Žalar Zdravko, Osnove elektrotehnike 1, TZS Ljubljana 1993
- Žalar Zdravko, Osnove elektrotehnike 2, TZS Ljubljana 1996
- Logonder Vlado, Zbirka nalog iz osnov elektrotehnike1, Zavod RS za šolstvo in šport 1995
- Vučko Beti, Zbirka nalog iz osnov elektrotehnike2, Zavod RS za šolstvo in šport 1995
- Zorič Donlag, Osnove elektrotehnike 1-elektrostatična in tokovna polja, Fakulteta Maribor
- Mavsar Ivan, Električne meritve, Srednja šola Novo Mesto 1991
- Ravnikar Ivan, Električne inštalacije, TZS Ljubljana 1991
- Westermann, Elektrotehniški priročnik, Prevod Viharnik d.o.o. Ljubljana 1994
- Ropič Stanko, Varstvo pri delu, TZS Ljubljana 1989
- L. M. Piotrovski , Električni strojevi - Tehnička knjiga Zagreb 1981
- Neven Srb , Servisiranje asinhronih motorov - Tehnička knjiga Zagreb 1976
- Vasil Ralčovski , Prematanje asinhronih motorov - priručnik - Tehnička knjiga Zagreb 1978
- Elektromotori, kočioni motorji, reduktori , Gorenje & Sever Subotica 1970
- J. Škvarč, M. Trampuš, M. Kern in B. Žitnik , Projektiranje vzdrževanje in obratovanje diesel-električnih aparatov, Poti d.o.o. Ljubljana 1997
- "Tehnika namatanja elektromotorov" Neven Srb - Tehnička knjiga Zagreb 1990
- "FRIEDRICH Priročnik za elektrotehniko in elektroniko" Holst Rohlfing, Harry Schmidt. - Tehniška založba Ljubljana 1995.
- "Kolektorski strojevi" Anton Dolenc in Berislav Jurković - Sveučilište u Zagrebu 1963.

## MOJSTER SPLOŠNE ELEKTROMECHANIKE

- “Impregnacija namota električnih proizvoda” V. Bek in P. Čatoš - Tehnička knjiga Zagreb 1970.
- “Montaža valjnih ležaja” FAG - Publikacija št. 80100/2YA

## 4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA

Izpitni katalog so pripravili:

- Rupert Tašler, član, predstavnik šole, Šolski center Velenje
- Boris Koteski, član, predstavnik OZS
- Jože Gajser, član, predstavnik OZS