

# **IZPITNI KATALOG ZA**

**I. del in II. del**

## **MOJSTRSKEGA IZPITA**

**za pridobitev naziva**

MOJSTER AVTOELEKTRIKAR

MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

LJUBLJANA, 2000, popravki in dopolnitve – oktober 2005

## KAZALO

<b>1. OSNOVNI PODATKI.....</b>	<b>3</b>
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI .....	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV .....	3
1.3. CILJI I. PRAKTIČNEGA IN II. STROKOVNO-TEORETIČNEGA DELA IZPITA.....	4
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA .....	4
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA .....	4
1.6. IZVAJANJE IZPITOV .....	4
1.7. SPREJETJE IZPITNEGA KATALOGA .....	5
<b>2. I. PRAKTIČNI DEL MOJSTRSKEGA IZPITA.....</b>	<b>6</b>
2.1. IZPITNE ENOTE I. PRAKTIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	6
2.2. CILJI I. PRAKTIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	6
2.3. OBSEG STROKOVNIH ZNANJ I. PRAKTIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	6
2.3.1. 1. izpitna enota: <i>Mojstrsko izpitno delo</i> .....	6
2.3.2. 2. izpitna enota: <i>Delovni preizkus</i> .....	7
2.3.3. <i>Zagovor (strokovni razgovor) I. praktičnega dela mojstrskega izpita</i> .....	8
2.4. IZVAJANJE I. PRAKTIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA.....	8
2.4.1. <i>Izvajanje 1. izpitne enote – mojstrsko izpitno delo</i> .....	8
2.4.2. <i>Izvajanje 2. izpitne enote – delovni preizkus</i> .....	9
2.5. TRAJANJE IZPITA.....	9
2.6. OCENJEVANJE I. PRAKTIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	10
2.6.1. <i>Ocenjevanje 1. izpitne enote – mojstrsko izpitno delo</i> .....	10
2.6.2. <i>Ocenjevanje 2. izpitne enote – delovni preizkus</i> .....	10
2.6.3. <i>Določitev skupne ocene I. praktičnega dela mojstrskega izpita</i> .....	11
2.7. MINIMALNI POGOJI ZA USPEŠNO OPRAVLJEN I. PRAKTIČNI DEL MOJSTRSKEGA IZPITA .....	11
<b>3. II. STROKOVNO-TEORETIČNI DEL MOJSTRSKEGA IZPITA .....</b>	<b>12</b>
3.1. IZPITNE ENOTE II. STROKOVNO-TEORETIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	12
3.2. CILJI II. STROKOVNEGA-TEORETIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA .....	12
3.3. VSEBINA IZPITNIH ENOT.....	13
3.3.1. 1. izpitna enota: <i>Tehnična matematika</i> .....	13
3.3.2. 2. izpitna enota: <i>Mehanika</i> .....	13
3.3.3. 3. izpitna enota: <i>Elektrotehnika in elektronika</i> .....	15
3.3.4. 4. izpitna enota: <i>Tehnično risanje</i> .....	17
3.3.5. 5. izpitna enota: <i>Tehnologija</i> .....	17
3.4. OBLIKA IN TRAJANJE IZPITA.....	21
3.4.1. <i>Oblike izpitov</i> .....	21
3.4.2. <i>Trajanje izpitov</i> .....	21
3.5. IZVAJANJE IZPITOV .....	22
3.6. NAČINI OCENJEVANJA.....	22
3.6.1. <i>Določitev skupne ocene pisnega in ustnega mojstrskega izpita</i> .....	22
3.6.2. <i>Določitev skupne ocene za izpitno enoto</i> .....	22
3.6.3. <i>Določitev skupne ocene II. strokovno-teoretičnega dela mojstrskega izpita</i> .....	22
3.7. OCENJEVANJE IN MINIMALNI POGOJI ZA USPEŠNO OPRAVLJEN IZPIT .....	23
3.8. PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ OZIROMA TIPOV VPRAŠANJ .....	23
<b>4. PRIPOROČENA LITERATURA IN DRUGI VIRI.....</b>	<b>28</b>
4.1. LITERATURA .....	28
4.2. DRUGI VIRI.....	28
<b>5. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA.....</b>	<b>28</b>

## 1. OSNOVNI PODATKI

### 1.1. Obseg dejavnosti

Dejavnost mojstra /mojstrice avtoelektrikar obsega naslednje:

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

Opravljanje najzahtevnejših avtoelektričarskih del na mojstrski ravni:

- zahtevnejše diagnosticiranje električnih naprav, elektronskih vžigalnih in brizgalnih sistemov na motornem vozilu
- ugotavljanje napak s pomočjo merilnih instrumentov
- obnovitev električne instalacije na vozilu, popravilo elektro agregatov, nastavitve, montaža akustičnih naprav in druge opreme vozila
- zahtevnejše elektrotehniške in tehnološke meritve
- prevzemanje vozil, rezervnih delov, sklopov
- spremljanje novosti v avtomobilski tehniki.

### 1.2. Cilji mojstrskih izpitov

Z mojstrskim izpitom kandidat dokaže, da je usposobljen za samostojno, kvalitetno strokovno delo v okviru obsega dejavnosti, za samostojno vodenje obrtne delavnice in za praktično izobraževanje vajencev.

Pri tem kandidat/ka dokaže, da na zahtevnem nivoju:

- ima znanja za vodenje samostojnega obrata in izpolnjuje pogoje za nosilca obrtne dejavnosti po določbah Obrtnega zakona
- zna in zmore strokovno delo opraviti na mojstrskem nivoju
- pozna zakonodajo, vezano na opravljanje obrtnih dejavnosti (delovno, socialno, davčno, finančno ipd.)
- ima potrebna znanja za organizacijo dela in vodenje v samostojnem obratu
- ima znanja za pripravo poslovnega načrta in analize rezultatov dela
- ima znanja za zagotavljanje varnosti pri delu v samostojnem obratu
- ima znanja za zagotavljanje kakovosti ter pozna tehnologijo, ki vodi k višji produktivnosti in optimiranju stroškov ter varuje okolje
- ima znanja za zagotavljanje ustvarjalne delovne klime v samostojnem obratu
- ima znanja za učinkovito pisno in ustno komuniciranje
- ima potrebna znanja za poučevanje oz. prenašanje znanja, spretnosti in veščine na vajence in dijake.

### 1.3. Cilji I. praktičnega in II. strokovno-teoretičnega dela izpita

Izpiti za I. praktični del in II. strokovno-teoretični del morajo zagotoviti, da bo kandidat obvladal praktična in strokovno-teoretična znanja na zahtevanem nivoju, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno strokovno delo ter organiziranje in vodenje delovnih procesov v avtoelektričarski obratovalnici.

### 1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva mojster /mojstrica avtoelektrikar opraviti vse izpitne enote po posameznih delih mojstrskega izpita:

**I. DEL praktični del**, obsega dve izpitni enoti:

- 1. izpitna enota: mojstrsko izpitno delo z zagovorom in
- 2. izpitna enota: delovni preizkus.

**II. DEL strokovno-teoretični del**, obsega pet izpitnih enot:

- 1. izpitna enota: **tehnična matematika**
- 2. izpitna enota: **mehanika**
- 3. izpitna enota: **elektrotehnika in elektronika**
- 4. izpitna enota: **tehnično risanje**
- 5. izpitna enota: **tehnologija**

**III. DEL poslovodno-ekonomski del**, obsega eno izpitno enoto:

- praviloma kot pisni izpit,

iz strokovnih področij: podjetje in poslovanje, osnove marketinga, finančno ekonomsko poslovanje, pravni vidiki poslovanja, -zakonodaja, upravljanje in vodenje,

**IV. DEL pedagoško-andragoški del**, obsega dve izpitni enoti:

- praviloma pisni izpit in
- pedagoški nastop,

iz strokovnih področij: 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 mojstrskega izpita si kandidat pridobi srednjo strokovno izobrazbo in naziv

MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA  
AVTOELEKTRIKARKA

### 1.6. Izvajanje izpitov

Mojstrski izpit se izvaja v skladu z določili, opredeljenimi s Pravilnikom o mojstrskih izpiti in na njegovi podlagi izdanim izpitnim redom ter sprejetimi izpitnimi katalogi.

## **1.7. Sprejetje izpitnega kataloga**

Izpitna kataloga za III. in IV. del mojstrskega izpita je sprejel na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (U. 1. RS, št. 12-568/96 z dne 29. 2. 1996) Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno izobraževanje na svoji 19. seji, dne 16.9.1998 in 20. seji, dne 1.10.1998. Izpitni katalog za I. in II. del mojstrskega izpita pa na 41. seji, dne 14.7.2000.

Dopolnitve in popravke izpitnega kataloga za I. in II. del mojstrskega izpita je Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno in strokovno izobraževanje sprejel na 89. seji, dne 20.01.2006.

## 2.I. PRAKTIČNI DEL MOJSTRSKEGA IZPITA

### 2.1. Izipitne enote I. praktičnega dela mojstrskega izpita

I. praktični del mojstrskega izpita za naziv mojster avtoelektrikar/mojstrica avtoelektrikarka obsega dve izpitni enoti:

- 1. izpitna enota: mojstrsko izpitno delo z zagovorom in
- 2. izpitna enota: delovni preizkus.

### 2.2. Cilji I. praktičnega dela mojstrskega izpita

Z izpitom se ugotavlja, ali kandidat/ka obvlada naslednja praktična znanja in spretnosti:

- kontrolo in vzdrževanje električnih instalacij na motornem vozilu (kratek stik, slab spoj)
- kontrolo in nastavitve svetlobnih teles in izdelavo kabelskih snopov
- kontrolo vzdrževanja in popravilo agregatov za proizvodnjo električne energije, priključitev, meritev kapacitet z osciloskopom, vzdrževanje in kontrolo akumulatorske baterije
- kontrolo agregatov za zagon motorja, vzdrževanje, popravilo, preizkus z merilnimi instrumenti ter namestitve v vozilo
- kontrolo in popravilo elektro sistema za hladen zagon motorja
- kontrolo in preizkus elektronske regulacije vbrizgavanja goriva pri diesel motorjih
- kontrolo in popravilo mehanskega vžigalnega sistema pri Otto motorju (vžigalna tuljava, prekinjalnik, dodelilnik vžiga, kondenzator, visokonapetostni kabli in vžigalne svečke)
- kontrolo in popravilo induktivnega vžigalnega sistema ter nastavitve točke vžiga (meritve z univerzalnim merilnim instrumentom in osciloskopom)
- diagnosticiranje in popravilo ASMS, ABS in ASR sisteme ter ostale elektro elemente elektronsko reguliranih brizgalnih in elektronskih vžigalnih sistemov, vključno z regulacijo izpušnih plinov
- vgraditev dodatne in varnostne opreme v motorno vozilo (akustika, varnostne naprave, blokade, dodatna svetlobna telesa, električna zaklepanja, grelne naprave itd.).

### 2.3. Obseg strokovnih znanj I. praktičnega dela mojstrskega izpita

Pri I. praktičnem delu izpita se izdelata **eno** mojstrsko izpitno delo in izvede do **pet** nalog v okviru delovnega preizkusa.

#### 2.3.1. 1. izpitna enota: Mojstrsko izpitno delo

Kandidat/ka mora izvesti eno zahtevnejše avtoelektričarsko delo na motornem vozilu z naslednjih področij:

MOJSTRSKO IZPITNO DELO	OPIS VSEBINE IZPITNEGA DELA
<b>Meritev električnih veličin na vozilu ali</b>	Meritev se opravi na osebem motornem vozilu z univerzalnim merilnim instrumentom in osciloskopom. Na osnovi dobljenih veličin določiti okvaro, izdelati protokol in okvaro odpraviti.
<b>Izdelava vezja za osvetljevanje vozila ali</b>	Po vezalni shemi izdelati vezje za osvetljevanje vozila, določiti dimenzije in vrsto vodnikov za posamezne električne sklope, vezanje priključkov in namestitve. Opravi se tudi menjava in nastavitve elektronskih merilnih instrumentov na kontrolni plošči (armaturni)
<b>Kontrola izgradnja in popravilo električnih agregatov za proizvodnjo električne energije ter vgradnja (dinamo, alternator) ali</b>	Na motornem vozilu se z odgovarjajočimi instrumenti oz. testerji kontrolirajo električni agregati, po ugotovitvi napak se izgradijo, popravijo ter namestijo na vozilo. Po namestitvi je potrebno opraviti preizkus.

MOJSTRSKO IZPITNO DELO	OPIS VSEBINE IZPITNEGA DELA
<b>Kontrola, izgradnja in popravilo agregata za zagon motorja ter kontrola akumulatorja ali</b>	Na motornem vozilu se z odgovarjajočimi instrumenti oz. testerji kontrolirajo električni agregati, po ugotovitvi napak se izgradijo, popravijo ter namestijo na vozilo. Po namestitvi je potrebno opraviti preizkus.
<b>Kontrola in popravilo sistema za hladen zagon diesel motorja ali</b>	Na diesel motorju se opravi testiranje električnega sistema za hladen zagon motorja z testnimi napravami, ugotovi napaka in se opravi popravilo.
<b>Elektronska regulacija vbrizgavanja goriva pri diesel motorju ali</b>	Z merilnimi instrumenti diagnosticirati elektronsko regulacijo vbrizgavanja goriva na diesel motorju, ugotoviti napake in popraviti. Po popravilu elektronskih elementov je potrebno opraviti nastavitve regulacije.
<b>Diagnosticiranje mehanskega vžigalnega sistema ali</b>	Na Otto motorju z osciloskopom in univerzalnim merilnim instrumentom kontrolirati mehanski vžigalni sistem, odkriti napako, popraviti in namestiti na motor ter določiti točko vžiga.
<b>Diagnosticiranje induktivnega vžigalnega sistema ali</b>	Na Otto motorju z osciloskopom in univerzalnimi instrumenti lokalizirati napako, sistem popraviti ter vgraditi na motor in določiti točko vžiga.
<b>Diagnosticiranje Hall-ovega vžigalnega sistema.</b>	Na Otto motorju z osciloskopom in univerzalnimi instrumenti lokalizirati napako, sistem popraviti ter vgraditi na motor in določiti točko vžiga.
<b>Diagnosticiranje Otto motorja z elektronskim vbrizgalnim in vžigalnim sistemom ali</b>	Na Otto motorju z osciloskopom in univerzalnim merilnim instrumentom kontrolirati sestavne elektronske elemente vbrizgalnega in vžigalnega sistema. Na osnovi diagnosticiranja opraviti protokol o rezultatih meritev, lokalizirati napako ter popraviti ali zamenjati posamezne elemente in opraviti preizkus
<b>Ugotavljanje napak na osnovi meritev plinskih komponent v izpušnih plinih ali</b>	Z merilnimi instrumenti ugotavljati vsebnost plinov v izpuhu Otto in diesel motorja. Na osnovi merilnih rezultatov ugotoviti stanje motorja, določiti posamezne dele, ki vplivajo na količino vsebnosti škodljivih plinov. Z zamenjavo in nastavitvijo poškodovanih delov omogočiti pravilno in okolju primerno delovanje motorja.
<b>Zamenjava elektro agregatov opreme vozila in namestitvev.</b>	Motorno vozilo je opremljeno še z dodatno opremo kot so: akustika, signalizacija in varnostna oprema. Potrebno je diagnosticirati in popraviti naprave ter namestiti novo opremo v vozilo.
<b>Diagnosticiranje elektronskih zavornih sistemov in elektronskih blokirnih sistemov ali</b>	Na motornem vozilu z merilnimi instrumenti ugotavljati napake na ABS sistemih, ASMS sistemih in ASR sistemih. Možne napake popraviti, zamenjati poškodovane dele, sisteme nastaviti in preizkusiti.
<b>Izdelati orodje, ki je povezano s poklicem ali</b>	Kandidat izdelata po izbiri namensko orodje za poklic avtoelektričar.

### 2.3.2. 2. izpitna enota: Delovni preizkus

Kandidat/ka mora v okviru delovnega preizkusa izvesti do pet (5) nalog:

- diagnosticiranje elektro instalacije na motornem vozilu
- opraviti meritve in ugotoviti veličine
- odpraviti določene okvare
- namestitev električnih agregatov
- opraviti nastavitve po tehnični dokumentaciji.

V odvisnosti od zahtevnosti oziroma obsega nalog lahko izpitni odbor odloči o številu nalog v okviru delovnega preizkusa, ki pa ne sme biti manjše od štirih (4). Praviloma dve nalogi v okviru delovnega preizkusa kandidat opravi ob izvajanju mojstrskega izpitnega dela v obratovalnici, preostale pa pred izpitno komisijo.

### **2.3.3. Zagovor (strokovni razgovor) I. praktičnega dela mojstrskega izpita**

Kandidat ob zaključku I. praktičnega dela mojstrskega izpita opravi še zagovor oziroma strokovni razgovor o opravljenem mojstrskem izpitnem delu in delovnem preizkusu.

Obseg in vsebina zagovora sta predvsem vezani na posamezne izpitne naloge. Teme/področja zagovora (strokovnega razgovora) določi izpraševalec ob upoštevanju kandidatovih opravljenih izpitnih nalog ter strokovnih vprašanjih, ki zahtevajo dodatno obrazložitev oziroma utemeljitev.

### **2.4. Izvajanje I. praktičnega dela mojstrskega izpita**

Kandidat praviloma najprej opravlja II. strokovno-teoretični del mojstrskega izpita. Po uspešno opravljenih izpitnih enotah II. strokovno-teoretičnega dela mojstrskega izpita, pristopi k opravljanju I. praktičnega dela mojstrskega izpita.

Izpitne enote I. praktičnega dela mojstrskega izpita je praviloma potrebno opraviti v roku od prijave k I. izpitni enoti I. praktičnega dela mojstrskega izpita (mojstrsko izpitno delo) do prvega rednega izpitnega roka za delovne preizkuse in zagovor praktičnega dela mojstrskega izpita, vendar najkasneje v 6 mesecih po prijavi.

Kandidat je dolžan zagotoviti pogoje za izvajanje mojstrskega izpitnega dela v ustrezno opremljeni delavnici ter delo izvajati skladno s predpisi. Stroške za izvedbo mojstrskega izpitnega dela nosi kandidat. K I. praktičnemu delu mojstrskih izpitov mora pristopi osebno urejen ter s potrebnimi osebnimi zaščitnimi sredstvi. Kandidat, ki ni ustrezno osebno urejen ali nima osebnih zaščitnih sredstev, ne more pristopiti k izvajanju posamezne izpitne naloge

Izvajanje mojstrskega izpitnega dela oziroma delovnega preizkusa se lahko prekine, če kandidat:

- Med izdelavo izdelka oz. izvajanja storitve, navkljub opozorilom, ne upošteva splošnih in posebnih navodil za varno delo in predpisane tehnološke discipline v delavnici.
- Nepravilno uporablja stroje, orodja ali pripomočke oziroma nepravilno izvaja postopke s čimer bi lahko povzročil večjo materialno škodo ter ogrozil svoje ali tuje zdravje ali življenje. Delovne postopke izvaja nepravilno, v nepravilnem zaporedju, ki ne omogoča izvedbo naloge.
- Pri delu ni samostojen in stalno potrebuje tujo pomoč za reševanje tehničnih in tehnoloških problemov
- Ne odda pravočasno predpisane dokumentacije za izvedbo izpitnega dela (npr. konstrukcijske, tehnološke idr.). Predložena dokumentacija je nepopolna oziroma neustrezna v tolikšni meri, da ne omogoča izvedbe mojstrskega izpitnega dela.

#### **2.4.1. Izvajanje 1. izpitne enote – mojstrsko izpitno delo**

Mojstrsko izpitno delo se izbere tako, da izdelava ni nezdržljiva z zahtevami in cilji izpitnega kataloga in da ni povezana z neupravičeno visoko porabo časa in sredstev. Mojstrsko izpitno delo mora biti uporabno ter upoštevati obseg, zahtevnost, sodobnost oziroma aktualnost.

Kandidat, ob prijavi na izpit iz I. praktičnega dela mojstrskega izpita, posreduje pristojnemu izpitnemu odboru za mojstrske izpite pisni predlog mojstrskega izpitnega dela, ki obsega (opis oziroma opredelitev izpitnega dela, predviden obseg, čas in kraj izvedbe), ki mu je potrebno priložiti opis značilnosti izpitnega dela oziroma tehnični opis ipd. Predlogu mora biti obvezno priloženo tudi soglasje lastnika oziroma vodje obratovalnice, da lahko kandidat nemoteno izvaja mojstrska izpitna dela ter eventualni pogoji za izvajanje mojstrskih izpitnih del. Soglasje morajo priložiti tudi kandidati, ki so lastniki obratovalnice.



Po prejemu predloga mojstrskega izpitnega dela izpitni odbor izda pisni sklep o soglasju oziroma zavrnitvi. V sklepu o soglasju določi: kraj izvajanja ter roke in pogoje za pričetek in izvajanje mojstrskega izpitnega dela, imenuje nadzornika, ki bo spremljal izvajanje mojstrskega izpitnega dela, opredeli odgovornost kandidata v zvezi z izvajanjem mojstrskega izpitnega dela.

Predlog mojstrskega izpitnega dela lahko izpitni odbor zavrne, če ne ustreza kriterijem in merilom za mojstrsko izpitno delo. V primeru zavrnitve predloga mora kandidat ponovno posredovati izpitnemu odboru ustrezen predlog mojstrskega izpitnega dela.

Ko kandidat zaradi višje sile ne more izvajati odobrenega mojstrskega izpitnega dela v celoti ali le deloma, lahko po predhodnem dogovoru z nadzornikom pripravi nov pisni predlog mojstrskega izpitnega dela, ki pa mora po vsebini, obsegu in zahtevnosti biti skladen (oz. primerljiv) z odobrenim mojstrskim izpitnim delom. Nadzornik ima pooblastilo, da nov predlog odobri ali zavrne. Nadzornik je dolžan o svoji odločitvi poročati izpitnemu odboru.

Za spremljanje in nadzor izvajanja mojstrskega izpitnega dela izpitni odbor imenuje s pisnim sklepom pooblaščenega nadzornika, ki je član izpitnega odbora ali pa strokovnjak, ki izpolnjuje pogoje za člana izpitnega odbora. Kandidat je dolžan navezati stik z nadzornikom. Pred pričetkom spremljanja izvajanja izpitne naloge mora nadzorniku posredovati koncept oziroma zasnovo tehničnega poročila.

Za mojstrsko izpitno delo in delovni preizkus, ki ju izvaja v obratovalnici, kandidat izdelava pisno tehnično poročilo (opis izvedbe oziroma postopka dela), ki mu priloži merilne protokole, popise materiala, kalkulacije, predračun, delovni nalog, obračun opravljenega dela, pisni predlog svetovanja stranki ipd. Tehnično poročilo mora posredovati izpitnemu odboru najkasneje 7 dni pred izpitnim rokom.

Kandidat je dolžan podati pisno izjavo, da je mojstrsko izpitno delo izvajal samostojno oziroma v kolikšnem obsegu s tujo pomočjo.

#### **2.4.2. Izvajanje 2. izpitne enote – delovni preizkus**

Delovni preizkus zajema krajše, ožje usmerjene naloge praktičnih znanj s katerimi preverjamo predvsem znanja in veščine, ki jih ni bilo možno preveriti z mojstrskim izpitnim delom oz. storitvijo.

Kandidat se po opravljenem mojstrskem izpitnem delu prijavi k opravljanju delovnega preizkusa in zagovoru I. praktičnega dela mojstrskega izpita.

Delovni preizkus se izvede praviloma v »izpitnem centru« pred izpitno komisijo, ki jih tudi pripravi, organizira in spremlja izvedbo.

Ob izvedbi delovnega preizkusa, kandidat pred izpitno komisijo opravi še zagovor oz. strokovni razgovor mojstrskega izpitnega dela.

### **2.5. Trajanje izpita**

Skupno trajanje I. praktičnega dela mojstrskega izpita ne sme preseči 30 ur.

#### **1. izpitna enota: Mojstrsko izpitno delo**

Izdelava mojstrskega izpitnega dela traja do 20 ur.

#### **2. izpitna enota: Delovni preizkus**

Izvedba delovnega preizkusa traja do 9 ur.

**Zagovor I. praktičnega dela mojstrskega izpita**

Zagovor oziroma strokovni razgovor o opravljenem mojstrskem izpitnem delu in delovnih preizkusih traja do 30 minut.

**2.6. Ocenjevanje I. praktičnega dela mojstrskega izpita**

S I. praktičnim delom mojstrskega izpita se ocenjuje doseganje ključnih ciljev, to je usposobljenost za kvalitetno, samostojno in visoko strokovno (mojstrsko) delo v okviru delovnih nalog samostojnega vodenja obrtne obratovalnice s področja avtoelektričarske dejavnosti.

Ocenjuje se posamezno izpitno nalogo (mojstrsko izpitno delo z zagovorom, delovni preizkus), praviloma s 100 točkami, skladno z opredeljenimi kriteriji in merili. Za vsakega kandidata se vodi zapisnik o izvajanju I. praktičnega dela mojstrskega izpita.

Kriteriji in merila za točkovanje za posamezne izpitne naloge:

PODROČJE TOČKOVANJA	Mojstrsko izpitno delo	Delovni preizkusi
1. <b>načrtovanje</b>	12 točk	20 točk
2. <b>strokovnost</b>	50 točk	60 točk
3. <b>dokumentacija</b>	18 točk	
4. <b>zagovor</b>	20 točk	20 točk
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 točk</b>	<b>100 točk</b>

**OBRAZLOŽITEV:**

- ☞ **NAČRTOVANJE** – načrtovanje in organiziranost dela, priprava delovnega mesta in dela, inovativnost, razumevanje tehnične in tehnološke dokumentacije oz. druge dokumentacije, določanje časa za izvedbo ter dejanska poraba časa (normiranje ipd.), racionalna raba energije, časa, materiala, varstvo in zdravje pri delu, varovanje okolja, požarna varnost ipd.
- ☞ **STROKOVNOST** - upoštevanje tehnične in tehnološke dokumentacije oziroma druge dokumentacije (tehnična navodila, predpisi), strokovnost izdelave oziroma izvajanja storitve, učinkovitost in strokovnost reševanja problemov, kvaliteta opravljenega dela oziroma izdelka/storitve, upoštevanje časovnih normativov, poznavanje in uporaba tehnologije, ki vodi k višji produktivnosti ter optimiranju stroškov dela itn.
- ☞ **DOKUMENTACIJA** - vodenje tehnične in tehnološke dokumentacije, merilni protokoli, iskanje informacij, ustreznost poslovne dokumentacije - predračun, obračun opravljenega dela in drugo
- ☞ **ZAGOVOR** - učinkovitost in strokovnost pri predstavitvi reševanja problemov, poznavanje in razumevanje pojmov in medsebojnih povezav, poznavanje in razumevanje organizacije dela, učinkovitost komunikacije (jasna, povezana, nedvoumna, zanimiva, argumentirana, jezikovno ustreznost).

**2.6.1. Ocenjevanje 1. izpitne enote – mojstrsko izpitno delo**

Mojstrsko izpitno delo z zagovorom se točkuje skladno z opredeljenimi kriteriji in merili, praviloma s 100 točkami. Načrtovanje in strokovnost oceni nadzornik ob prisotnosti kandidata na pripravljen spremljevalni list. Izpitna komisija ob predloženem spremljevalnem listu, tehničnega poročila ter zagovora oceni mojstrsko izpitno delo.

**2.6.2. Ocenjevanje 2. izpitne enote – delovni preizkus**

Posamezne naloge delovnega preizkusa se točkujejo skladno z opredeljenimi kriteriji in merili, praviloma s 100 točkami. Za posamezne naloge se vodi spremljevalni list.

### 2.6.3. Določitev skupne ocene I. praktičnega dela mojstrskega izpita

Skupna ocena I. praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena, da znaša delež posamezne izpitne enote v skupni oceni:

- **mojstrsko izpitno delo z zagovorom** **60%**
- **delovni preizkus** **40%.**

Vsaka izpitna naloga se samostojno točkuje v skladu z opredeljenimi kriteriji in merili točkovanja, torej skupno s 100 točkami. Skupno število točk za I. praktični del mojstrskega izpita, največ 100, določimo upoštevaje delež posamezne izpitne enote v skupnem številu.

Skupno oceno I. praktičnega dela mojstrskega izpita določimo tako, da ugotovljeno skupno število točk pretvorimo v številčno oceno skladno s 17.členom, Pravilnika o mojstrskih izpitih (Ur. l. št. 101, 17.9.2004).

### 2.7. Minimalni pogoji za uspešno opravljen I. praktični del mojstrskega izpita

Minimalni pogoj za uspešno opravljen I. praktični del mojstrskega izpita je doseženo minimalno 50% možnih točk za posamezno izpitno enoto. Kandidat/ka ne more dobiti pozitivne ocene, če ne izvede uspešno ključnih nalog, ki so znak kvalitete in mojstrstva.

Pri ponavljanju mojstrskega izpitnega dela kandidata/ko lahko nadzira izpitni odbor.

## 3.II. STROKOVNO-TEORETIČNI DEL MOJSTRSKEGA IZPITA

### 3.1. Izpitne enote II. strokovno-teoretičnega dela mojstrskega izpita

II. strokovno-teoretični del izpita za naziv mojster /mojstrica avtoelektrikar obsega pet izpitnih enot:

- 1. izpitna enota: **tehnična matematika**
- 2. izpitna enota: **mehanika**
- 3. izpitna enota: **elektrotehnika in elektronika**
- 4. izpitna enota: **tehnično risanje**
- 5. izpitna enota: **tehnologija**.

### 3.2. Cilji II. strokovnega-teoretičnega dela mojstrskega izpita

Z izpitom se ugotavlja ali kandidat/ka obvlada znanja in spretnosti:

- o izračunu fizikalnih in električnih veličin pri voznih sredstvih
- o branju vezalnih načrtov in tokokrogov
- o mehaniki – statiki, trdnosti, kinematiki, hidromehaniki pri motornih vozilih
- o računalništvu – rokovanje, odčitavanje podatkov
- o tehničnem risanju (branje načrtov, izdelava tehničnih risb in poznavanje standardov)
- o izdelavi, vodenju in uporabi tehnične in tehnološke dokumentacije
- o strojnih elementih in strojnih delih (vrste, označevanje in njihovem izboru, ki se uporabljajo pri motornih vozilih)
- o meritvah, kontroli in ugotavljanju napak
- o merilnih in kontrolnih postopkih, uporaba merilnih naprav in orodij pri motornih vozilih
- o diagnostiki (postopki, lokalizacija) na električnih sistemih motornih vozil
- o zaporedju preizkusov in meritev v elektrotehniki motornih vozil
- o odpravljanju napak
- o kovinskih in nekovinskih gradivih (njihove lastnosti, uporaba, označevanje, izbira)
- o toplotni obdelavi kovin, s posebnim poudarkom na spremembah strukture materiala (varjenju, lotanju)
- o postopkih obdelave kovin z odrezavanjem s poudarkom na vrstah in izboru
- o preoblikovanju pločevin, profilov in cevi
- o postopkih spajanja (mehko, trdo lotanje, lepljenje, kovičenje, ločljive zveze)
- o s področja elektrotehnike in elektronike (uporab, funkcija električnih in elektronskih delov ter sklopov v motornem vozilu)
- o električni opremi v motornem vozilu
- o s področja elektronskega vbrizgavanja goriva (diagnosticiranje, vzdrževanju)
- o tehnologiji motorjev (nauk o toploti, krožni procesi Otto in diesel motorja, zgorevalni procesi, zmanjšanje škodljivih emisij v izpušnih plinih)
- o s področja vžigalnih sistemov pri Otto-motorju in regulaciji vbrizgavanja goriva pri diesel motorjih
- o tehniki motornih vozil s poudarkom na zgradbo, funkcijo in delovanje agregatov ter mehaniko motornih vozil
- o organizaciji avtoelektrikarske obratovalnice
- o vzdrževanju orodja in naprav
- o racionalizaciji porabe energije
- o organizaciji načrtovanja in izvajanja dela oz. popravilih na motornih vozilih
- o notranjem transportu in transportnih sredstvih
- o tehničnih navodilih in predpisih iz varstva okolja in odstranjevanje odpadkov
- o predpisih oz. zakonih s področja cestnega prometa

- o s področja zakonov in predpisov s področja varstva pri delu in delovne zaščite
- o kalkulacijah (izračun porabe materialov, časa, priprava dokumentacije)
- o ocenitvi poškodb (škode) in urejanje odškodninskih postopkov in izdelava predračunov
- o reševanju in transportu poškodovanih vozil.

### 3.3. Vsebina izpitnih enot

#### 3.3.1. 1. izpitna enota: Tehnična matematika

IZPITNE VSEBINE oz. TEME	CILJI
	Kandidat
<b>Osnovne merske enote</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ mednarodni merski sistemi</li> <li>☞ izpeljanke fizikalne veličine merskega sistema si</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ obvlada mednarodni merski sistem, ter osnove in izpeljane merske enote</li> </ul>
<b>Ponovitev osnovnih računskih operacij</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ računanje z ulomki</li> <li>☞ računanje z potencami</li> <li>☞ reševanje enostavnih enačb z eno neznanko</li> <li>☞ reševanje enačb z dvema neznankama</li> <li>☞ kvadratni koren</li> <li>☞ kvadratna enačba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ obvlada računanje z ulomki</li> <li>☞ obvlada računanje s potencami</li> <li>☞ obvlada enačbe z eno neznanko</li> <li>☞ obvlada neznanke z dvema neznankama</li> <li>☞ obvlada računanje korena s kalkulatorjem</li> <li>☞ zna poiskati rešitve kvadratne enačbe</li> </ul>
<b>Osnovni geometrijski liki – kvadrat, pravokotnik, trikotnik, krog, ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pravokotni trikotnik – pitagorov izrek</li> <li>☞ kotne funkcije</li> <li>☞ računanje ploščin in obsegov likov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ obvlada temeljna znanja iz geometrije</li> <li>☞ zna izračunati posamezne stranice</li> <li>☞ zna izračunati stranice in kote</li> <li>☞ zna izračunati obseg in ploščino raznih sestavljenih likov</li> </ul>
<b>Osnovna geometrijska telesa – kocka, kvader, valj, piramida, ....</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ računanje teže telesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zna izračunati površine, prostornine in plašče osnovnih geometrijskih teles</li> <li>☞ zna izračunati teže različnih teles</li> </ul>

#### 3.3.2. 2. izpitna enota: Mehanika

VSEBINE	CILJI
	Kandidat
<b>STATIKA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ materialna točka in togo telo</li> <li>☞ sile s skupnim prijemališčem, rezultanta dveh sil</li> <li>☞ sestavljanje treh ali več sil</li> <li>☞ ravnotežni pogoji ravnotežja sil s skupnim prijemališčem</li> <li>☞ razstavljanje sile na dve komponenti</li> <li>☞ moment sile v ravnini</li> <li>☞ dvojica sil</li> <li>☞ moment dvojice sil</li> <li>☞ rezultanta večjega števila sil</li> <li>☞ redukcija sile</li> <li>☞ ravnotežje sil v ravnini</li> <li>☞ statična stabilnost, nosilci in podpore</li> <li>☞ izračun reakcij</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ definirati materialno točko in togo telo</li> <li>☞ definirati sile s skupnim prijemališčem</li> <li>☞ grafično in analitično sestavljati sile</li> <li>☞ zapisati ravnotežne enačbe</li> <li>☞ z grafičnim postopkom razstaviti silo</li> <li>☞ zapisati izraz za statični moment sile</li> <li>☞ definirati pojem dvojica sil</li> <li>☞ definirati moment dvojice sil</li> <li>☞ določiti rezultanto večjega števila sil</li> <li>☞ z analitičnim postopkom reducirati več sil</li> <li>☞ zapisati enačbe za pogoje ravnotežja sil</li> <li>☞ definirati statično določene nosilce</li> <li>☞ analitično določiti velikost reakcij v podporah</li> <li>☞ analitično določiti zvezo med kotom trenja in</li> </ul>

## MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

VSEBINE	CILJI
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ trenje – drsno in kotalno</li> <li>☞ vozni upor, trenje v vrveh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ koeficient trenja</li> <li>☞ določiti sile trenja</li> </ul>
<b>TRDNOST</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ napetosti</li> <li>☞ deformacije in Hookov zakon</li> <li>☞ načini obremenitve in pripadajoče napetosti</li> <li>☞ dopustne napetosti pri statični obremenitvi</li> <li>☞ notranje sile v telesu</li> <li>☞ nosilci v ravnini: osna sila, prečna sila ter upogibni moment</li> <li>☞ diagram notranjih sil in upogibnih momentov</li> <li>☞ analitično določanje sil v palicah in njihovo dimenzioniranje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ definirati napetost</li> <li>☞ definirati deformacije</li> <li>☞ narisati razporeditev napetosti pri posameznih vrstah obremenitve</li> <li>☞ definirati pojem dopustne napetosti</li> <li>☞ določiti težišča teles, definirati notranje sile</li> <li>☞ zapisati Pappus-Guldinovi pravili</li> <li>☞ narisati diagrame notranjih sil in upogibnih momentov</li> <li>☞ izračunati vztrajnostne in odpornostne momente enostavnih ploskev</li> <li>☞ definirati notranje sile v prerezu nosilca</li> <li>☞ risati diagrame notranjih sil in upogibnih momentov poljubno obremenjenega nosilca</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ nateg palic nespremenljivega prereza</li> <li>☞ tlak palic nespremenljivega prereza</li> <li>☞ površinski pritisk</li> <li>☞ upogib, določanje upogibne napetosti</li> <li>☞ dimenzioniranje in kontrola napetosti</li> <li>☞ strig, strižna napetost</li> <li>☞ dimenzioniranje in kontrola napetosti</li> <li>☞ torzija, torzijska napetost</li> <li>☞ dimenzioniranje elementov okroglih profilov</li> <li>☞ uklon, načini vpetja, elastični in neelastični uklon in dimenzioniranje pri uklonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ definirati površinski pritisk</li> <li>☞ analizirati nosilce, narisati diagrame osnih sil, prečnih sil in upogibnih momentov</li> <li>☞ uporabiti enačbo dimenzioniranja in kontrole napetosti</li> <li>☞ definirati strižno napetost</li> <li>☞ praktično uporabiti znanje za dimenzioniranje in preračun napetosti</li> <li>☞ določiti torzijske napetosti palice okroglega prereza</li> <li>☞ dimenzionirati elemente okroglih in zaprtih tankostenskih prerezov</li> <li>☞ praktično uporabiti znanje za dimenzioniranje in preračun napetosti</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ sestavljene obremenitve: nateg in upogib</li> <li>☞ sestavljene obremenitve: tlak in upogib</li> <li>☞ porušitvene hipoteze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ prikazati primer natega in upogiba, razložiti pojav</li> <li>☞ prikazati primer tlaka in upogiba, razložiti pojav</li> <li>☞ zna razložiti diagram</li> </ul>
<b>DINAMIKA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ fizikalne veličine pri gibanju</li> <li>☞ relativno in absolutno gibanje</li> <li>☞ enakomerno gibanje</li> <li>☞ enakomerno pospešena in pojemajoča gibanja z diagrami</li> <li>☞ prosti pad</li> <li>☞ navpični met navzgor in navzdol</li> <li>☞ sestavljeno gibanje, meti</li> <li>☞ vodoravni in poševni met</li> <li>☞ kroženje – hitrost in pospešek</li> <li>☞ ravninsko gibanje teles</li> <li>☞ določevanje hitrosti in pospeškov</li> <li>☞ newtonovi zakoni</li> <li>☞ delo, moč, izkoristek in energija</li> <li>☞ kinematike in vozne dinamike motornih vozil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ definirati splošne veličine (s,v,a) pri premem gibanju</li> <li>☞ gibanje togega telesa, kot gibanje masne točke</li> <li>☞ vodoravni in poševni met, kotna hitrost, obodna hitrost in vrste pospeškov</li> <li>☞ definirati pospešeno in pojemajoče gibanje</li> <li>☞ definirati veličine prostega pada</li> <li>☞ obravnavati gibanje točke navzgor in navzdol</li> <li>☞ sestavljanje poti, hitrosti in pospeškov</li> <li>☞ reševati probleme</li> <li>☞ definirati vrtilno hitrost in masni vztrajnostni moment</li> <li>☞ ponazori gibanje</li> <li>☞ določati hitrosti in pospeške</li> <li>☞ uporabiti Newtonov zakon gibanja</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ izračunati in razložiti upor vožnje, kotalno trenje, koeficient zračnega upora</li> <li>☞ izračunati pogonsko moč</li> <li>☞ izračunati in razložiti opremljenost pnevmatik na cesti</li> <li>☞ izračunati in razložiti pospeševanje in zaviranje vozila, reakcijski čas, varnostna razdalja</li> <li>☞ določiti porabo goriva</li> </ul>

VSEBINE	CILJI
	☞ razložiti in opredeliti vozno dinamiko
<b>HIDRODINAMIKA</b>	
☞ lastnosti tekočin ☞ Newtonov zakon viskozitete ☞ statični tlak ☞ Pascalov zakon ☞ sila tlaka na ravne in ukrivljene površine ☞ vzgon ☞ dinamika tekočin – osnovni pojmi ☞ Bernulijeva in energijska enačba ☞ kontinuitetna enačba ☞ gibalna enačba ☞ laminarni in turbolentni tok ☞ pretočne in iztočne hitrosti ☞ stacionarni tok tekočine v vodnikih ☞ uporaba energetske enačbe za določevanje moči črpalk	☞ definirati lastnosti tekočin ☞ razložiti Newtonov zakon viskozitete ☞ definirati statični tlak ☞ uporabiti osnovno enačbo statike tekočin ☞ določiti velikost in prijemališče sile tlaka na ravne in ukrivljene površine ☞ uporabiti Arhimedov zakon statičnega vzgona ☞ definirati masni in volumenski tok tekočin ☞ pojasniti Bernulijevo enačbo ☞ zapisati enačbo kontinuitete ☞ izračunati pretočne in iztočne hitrosti ☞ ločevati med laminarnim in turbolentnim tokom ☞ navesti pogoje hidravlične podobnosti ☞ obravnavati stacionarni tok realne tekočine ☞ izračunati moč črpalk in vodnih turbin

### 3.3.3. 3. izpitna enota: Elektrotehnika in elektronika

VSEBINE	CILJI
	Kandidat
<b>Osnove elektrotehnike</b>	☞ poznati kaj je električna, električni tokokrog, električni tok, napetost, upornost, Ohmov zakon, vezave uporov ☞ branje in izdelava shem elektro instalacije
<b>Padec napetosti in elektromotorna sila</b>	☞ poznati vlogo padca napetosti v vodnikih, polprevodnikih, izračun padca napetosti, priključna upornost, kratkega stika
<b>Delo in moč</b>	☞ poznati razmerje med mehansko in električno močjo, Joulovo toploto
<b>Prevodniki</b>	☞ kabli in žice ☞ varovalke in omejevalniki jakosti toka
<b>Kemični generatorji, baterije in akumulatorji</b>	☞ kemične osnove ☞ elektrolitski členi ali baterije ☞ svinčeni akumulatorji ☞ samopraznjenje (pri daljšem mirovanju) ☞ najpogostejše napake in motnje ☞ namestitvev akumulatorja v vozilo ☞ polnjenje akumulatorjev
<b>Magnetizem in indukcija</b>	☞ magnetni pojavi, ki povzročajo električni tok tok ☞ inducirana napetost ☞ samoindukcija in vrtnčasti tokovi ☞ izmenični tokovi ☞ kompleksni tokokrogi
<b>Elektronski elementi</b>	☞ uporniki ☞ polprevodniki ☞ polprevodni elementi pri avtomobilih
<b>Vžigalni tokokrogi</b>	☞ vžigalna tuljava ☞ kondenzator ☞ delovanje vžigalnega tokokroga ☞ prekinjalnik ☞ klasični vžigalni sistemi ☞ tranzistorški vžigalni sistemi ☞ popolnoma elektronski vžigalni sistemi

## MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

VSEBINE	CILJI
<b>Avtomatska nastavitve vžiga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ centrifugalni in podtlačni regulatorji</li> <li>☞ elektronska nastavitve vžiga</li> <li>☞ točk klenkanja</li> </ul>
<b>Nastavitve vžigalnega sistema z osciloskopom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ delovanje osciloskopa</li> <li>☞ vrednotenje signalov</li> </ul>
<b>Vžigalna svečka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ izvedba</li> <li>☞ temperatura in toplotna vrednost svečke</li> <li>☞ kontrola delovanja svečk</li> </ul>
<b>Dinamo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ smer inducirane napetosti</li> <li>☞ preusmerjanje in usmerjanje toka</li> <li>☞ indukcijsko navitje</li> <li>☞ vzbujanje</li> <li>☞ izvedba diname</li> <li>☞ namestitve dinama</li> <li>☞ mazanje in vzdrževanje</li> </ul>
<b>Altenator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ rotor in stator</li> <li>☞ usmernik altenatorja</li> <li>☞ način delovanja</li> <li>☞ vzdrževanje altenatorja</li> </ul>
<b>Regulatorji za altenator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ elektromagnetni regulator</li> <li>☞ elektronski regulator</li> </ul>
<b>Zaganjalniki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ izvedba in način delovanja</li> <li>☞ zaganjalnik s pastorkom na vztrajnost</li> <li>☞ zaganjalnik s pomičnim pastorkom in bočnim elektromagnetom</li> <li>☞ zaganjalnik s pomičnim rotorjem</li> <li>☞ moč zaganjalnika in kapaciteta akumulat.</li> <li>☞ vzdrževanje zaganjalnika</li> </ul>
<b>Merilni instrumenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ poznati merilne instrumente in uporabo</li> <li>☞ opraviti meritve električnih veličin</li> </ul>
<b>Osvetlitev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ poznati osnove fotometrije</li> <li>☞ izvori svetlobe</li> <li>☞ osvetlitev avtomobila</li> <li>☞ vrste žarnic in žarometov</li> <li>☞ nastavitve žarometov</li> <li>☞ vzdrževati in pregledati napeljavo za osvetlitev</li> </ul>
<b>Električna oprema vozila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zvočni signali na vozilu</li> <li>☞ smerne luči</li> <li>☞ brisalci stekla</li> <li>☞ električno gretje stekla</li> <li>☞ namestitve akustičnih aparatov v vozilo</li> <li>☞ električna bencinska črpalka</li> <li>☞ merilnik goriva in oljnega tlaka</li> <li>☞ merilnik temperature hladilne tekočine</li> </ul>
<b>Posebni primeri uporabe elektromagnetov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zna popraviti elektromagnetno zavoro</li> <li>☞ avtomatske menjalnike</li> <li>☞ elektromagnetno daljinsko vključevanje</li> <li>☞ regulacija temperature</li> </ul>
<b>Posebni primeri uporabe elektronike v vozilu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ elektronsko vbrizgavanje goriva</li> <li>☞ pomožne elektronske naprave</li> <li>☞ varnostne naprave</li> <li>☞ diagnosticiranje in popravilo ASMS, ABS in ASR sistemov</li> </ul>
<b>Električna oprema na diesel motorju</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ grelna svečka</li> <li>☞ naprave za predgrevanje zraka</li> </ul>



VSEBINE	CILJI
	☞ diagnosticiranje in popravilo Common Rail sistemov
<b>Testiranje in odstranjevanje motenj pri električni napeljavi</b>	☞ kandidat mora obvladati diagnosticiranje električne napeljave in opreme na celotnem vozilu od vžigalnih sistemov, dodatne opreme, varnostne opreme, elektronsko reguliranih brizgalnih sistemov in zavornih sistemov

### 3.3.4. 4. izpitna enota: Tehnično risanje

VSEBINE	CILJI
	Kandidat
<b>Osnove tehničnega risanja, standardi SIST, ISO, DIN</b>	☞ uporabljati osnovna pravila tehničnega risanja ☞ uporabljati in poiskati standarde s področja strojnih elementov ☞ kaj so tolerance, ujemi, tolerančni sistemi in uporabo njih
<b>Geometrijske konstrukcije</b>	☞ prepoznati posamezne krivulje pri strojnih delih
<b>Prostorske projekcije</b>	☞ zna uporabljati pravila risanja in način risanja geometrijskih teles ☞ skicirati osnutek strojnega dela
<b>Posebni pogledi, plašči teles, risanje v prerezu</b>	☞ prikazati posamezne ploskve ali plašče teles ☞ risati izvrtine, utore in notranje oblike teles ☞ brati risbe, ki prikazujejo strojne elemente na poenostavljen način
<b>Risanje vijakov oz. navojev</b>	☞ izdelati risbo vijaka ali izvrtine z vreznim navojem
<b>Delavniška risba</b>	☞ narisati delavniško risbo ☞ iz delavniške risbe poiskati določene podatke
<b>Sestavna risba</b>	☞ izdelati enostavno sestavno risbo ☞ branje sestavnih risb
<b>Risanje s pomočjo računalnika</b>	☞ izdelava enostavnih risb s pomočjo računalnika

### 3.3.5. 5. izpitna enota: Tehnologija

VSEBINE	CILJI
	Kandidat
<b>Uvod v motorna vozila</b>	☞ klasifikacijo motornih vozil ☞ razvrstitev vozil po namenu ☞ sestava motornega vozila
<b>Batni motorji z notranjim zgorevanjem</b>	☞ osnove izohorne, izotermne in izobarne preobrazbe
<b>Štiritaktno delovanje motorjev</b>	☞ kaj je ZML in SML bata, gibna prostornina, volumen motorja ☞ tlaki in temperature v valju
<b>Krmilni diagram in indikatorski diagram 4 taktnih motorjev</b>	☞ trajanje taktov v stopinjah, položaj ventilov ☞ tlaki v valju, razlike med Otto in diesel motorjih ☞ izračunati kompresijsko razmerje in kompresijski volumen ☞ primerjati indikatorski diagram Otto in diesel motorja
<b>Dvotaktni motorji</b>	☞ delovanje dvotaktnega motorja ☞ konstrukcijo in delovanje dvotaktnih diesel motorjev ter krmilne diagrame
<b>Karakteristike motorja</b>	☞ moč motorja, faktor polnitve, hoda bata, vrtilne hitrosti ☞ sile na bat, ojnico in ročično gred ☞ pojem moment motorja, princip merjenja momenta ☞ izračun moči motorja in merjenje ter poraba goriva ☞ izkoristek – izgube v preobrazbi energije, razlike med motorji sistema Otto in diesel.
<b>Rotacijski Wanklov motor</b>	☞ konstrukcija in delovanje Wanklovega motorja
<b>SESTAVNI DELI MOTORJA</b>	

MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

VSEBINE	CILJI
☞ mirujoči deli	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ blok motorja, glava motorja, karter, oljno korito, pokrovi, tesnila, vijalne zveze</li> <li>☞ naloge, zgradba, obremenitve in materiali sestavnih delov</li> <li>☞ razlike v konstrukciji med zračno in tekočinsko hlajenimi motorji</li> <li>☞ obraba in okvare na posameznih sestavnih delih, kontrole, popravila in montaža delov</li> </ul>
☞ gibljivi deli motorja: - ročni mehanizem	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ bat, batni obročki, batni sornik, ojnica, ročni gred, ležaji, vztrajnik</li> <li>☞ naloge, obremenitve, zgradba in materiali posameznih delov</li> <li>☞ hitrost bata, vztrajnostne sile, nihanje in dušenje</li> <li>☞ kontrola, popravila in montaža sestavnih delov</li> </ul>
☞ krmilni mehanizem	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pogonski zobniki, odmična gred, ventili, krmiljenje ventilov</li> <li>☞ namestitve odmične gredi,</li> <li>☞ možni načini pogona odmične gredi</li> <li>☞ vpliv namestitve ventilov na procese zgorevanja v valju</li> <li>☞ vpliv oblike odmikačev na krmiljenje ventilskih časov</li> <li>☞ variabilno krmiljenje</li> <li>☞ kontrola, popravilo in nastavitve krmilnega mehanizma,</li> </ul>
☞ dovod svežih in odvod zgorelih plinov	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zračni filtri, sesalne cevi, izpušni kolektorji, dušilci zvoka (glušniki) – vzdrževanje</li> <li>☞ nadtlčno polnjenje valjev (turbokompresor)</li> <li>☞ zvok in njegova frekvenca,</li> <li>☞ zakonski predpisi o hrupu motornih vozil</li> <li>☞ vzdrževanje in popravilo izpušnega sistema</li> </ul>
<b>Gorivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ lastnosti goriv za motorje z notranjim izgorevanjem</li> <li>☞ kemijska sestava goriv</li> <li>☞ klenkanje pri Otto in diesel motorjih ter odpornost goriv proti klenkanju,</li> <li>☞ vpliv kompresijskega razmerja na izbiro goriva</li> <li>☞ pomen oktanskih in cetan. vrednosti goriv</li> </ul>
<b>Naprave za dovod goriva pri Otto motorjih</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ funkcije in delovanje elementov mehansko – hidravlično krmiljene brizgalne naprave</li> <li>☞ funkcije in delovanje elementov elektronsko krmiljene brizgalne naprave za enotočkovni in večtočkovni vbrizg</li> <li>☞ testiranje elektronsko krmiljene brizgalne naprave in odkrivanje napak</li> <li>☞ merjenje sestave izpušnih plinov in primerjava z predpisanimi vrednostmi</li> </ul>
<b>Naprave za dovod goriva pri diesel motorjih</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ direktno vbrizgavanje,</li> <li>☞ indirektno vbrizgavanje,</li> <li>☞ elementi za dovod goriva pri Diesel motorjih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pomen oblike zgorevalnih prostorov in predkomor</li> <li>☞ sestavni deli za dovod goriva pri Diesel motorjih in njihove naloge,</li> <li>☞ linijske in razdelilne D tlačilke Bosch in CAV z mehansko in elektronsko regulacijo</li> <li>☞ motnje pri delovanju Diesel motorjev</li> </ul>
<b>Mazanje motorja</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ mazanje 4 in dvotaktnih motorjev</li> <li>☞ razdelitev motornih olj po kvaliteti in vizkoznosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ vrste trenja in pomen mazanja</li> <li>☞ načini mazanja 4- taktnih motorjev in elementi mazalnih sistemov</li> <li>☞ lastnosti motornih olj po oznakah</li> <li>☞ ekološki problemi odpadnih olj</li> </ul>
<b>Hlajenje motorja</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zračno hlajenje</li> <li>☞ tekočinsko hlajenje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ konstrukcija zračno hladilnega sistema za hlajenje motorjev z naravnim in umetnim zračnim tokom</li> <li>☞ anomalija vode</li> <li>☞ elementi tekočinskega vodnega sistema</li> </ul>

## MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ termosifonsko hlajenje</li> <li>☞ zaprti hladilni sistem</li> </ul>
<b>Karoserija</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ oblike karoserij</li> <li>☞ vzdrževanje karoserije</li> <li>☞ popravilo karoserije</li> <li>☞ zaščita pred korozijo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ razvrstitev karoserij po oblikah</li> <li>☞ aerodinamika karoserije z izračunom zračnega upora</li> <li>☞ redno vzdrževanje karoserije</li> <li>☞ vrsta korozije</li> <li>☞ avtoličarska zaščita</li> </ul>
<b>Okvir vozila</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zgradba in oblike okvirjev</li> <li>☞ samonosilna karoserija</li> <li>☞ popravilo okvirja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ primerjava okvirja in samonosilne karoserije z mostno konstrukcijo, trdnost in plastičnost</li> </ul>
<b>GRADIVA</b>	
<b>Uvod vgradiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ definicija tehnologije</li> <li>☞ osnovna delitev tehnologije</li> <li>☞ tehnologija pridobivanja in oblikovanja gradiv</li> </ul>
<b>Lastnosti gradiv</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ izbira gradiv</li> <li>☞ mehanske, fizikalne, kemijske in tehnološke lastnosti,</li> </ul>
<b>Preiskave gradiv in izvedbe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ delitev preiskav glede na lastnosti gradiv</li> <li>☞ natezni preizkus</li> <li>☞ merjenje trdote po Brinellu, Vickersu in Rockwellu</li> </ul>
<b>Osnove metalografije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ kristalizacija kovinskih gradiv</li> <li>☞ zlitine</li> <li>☞ tipi kristalov v zlitinah</li> <li>☞ topnost kovin in nekovin v zlitinah</li> </ul>
<b>Zlitine na osnovi železa – jekla in litine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ železo (FE) in njegove lastnosti</li> <li>☞ strukture in uporaba jekel ter belih litin</li> <li>☞ sive litine</li> <li>☞ vsebnost ogljika v jeklih (<math>Fe_3C</math>)</li> <li>☞ diagram stanja zlitin (<math>Fe - Fe_3C</math>)</li> </ul>
<b>Pridobivanje grodlja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ rude in bogatenje železovih rud</li> <li>☞ dodatki za pridobivanje grodlja</li> <li>☞ redukcija Fe oksidov</li> <li>☞ produkti plavža</li> </ul>
<b>Delitev jekel glede na njihovo izdelavo in uporabo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ konstrukcija jekla</li> <li>☞ orodna jekla</li> <li>☞ visoko legirana jekla</li> </ul>
<b>Litine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ izdelava, lastnosti in uporaba</li> </ul>
<b>Toplotna obdelava</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ žarenje jekel</li> <li>☞ kaljenje jekel</li> <li>☞ spremembe struktur in lastnosti pri toplotni obdelavi</li> <li>☞ utrjevanje površine jekla s cementiranjem, nitriranjem, karbonitriranjem in površinskim kaljenjem</li> </ul>
<b>Oblikovanje kovinskih gradiv</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ liije</li> <li>☞ valjanje</li> <li>☞ kovanje</li> <li>☞ izstiskavanje</li> <li>☞ vlečenje</li> <li>☞ sintranje</li> <li>☞ vrste in uporaba polizdelkov</li> </ul>
<b>Barvne kovine in njihove zlitine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ vrste, pomen, lastnosti, pridobivanje in uporaba barvnih kovin in njihovih zlitin v strojništvu</li> </ul>

MOJSTER AVTOELEKTRIKAR/ MOJSTRICA AVTOELEKTRIKARKA

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Cu in njegove zlitine</li> <li>☞ Al in njegove zlitine</li> <li>☞ Zn in njegove zlitine</li> <li>☞ Pb in njegove zlitine</li> <li>☞ Sn in njegove zlitine</li> <li>☞ Mg in njegove zlitine</li> </ul>
<b>Nekovinska gradiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ vrste, lastnosti, pridobivanje in uporaba nekovinskih gradiv</li> <li>☞ umetne mase</li> <li>☞ guma</li> <li>☞ steklo</li> <li>☞ les</li> </ul>
<b>Goriva in maziva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ nafta: pridobivanje, sestava, lastnosti, destilacija, rafiniranje,</li> <li>☞ goriva (bencin, in plinsko olje): energetska vrednost, oktansko in cetansko število, temperatura izparevanja in vrelišča</li> <li>☞ motorna olja: lastnosti,</li> <li>☞ vrste masti in uporaba,</li> </ul>
<b>Korozija in protikorozijska zaščita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ vzroki in nastanek korozije,</li> <li>☞ vrste in načini zaščite kovinskih gradiv pred korozijo</li> </ul>
<b>GOSPODARJENJE</b>	
<b>Poslovni proces v avtoelektrikarski delavnici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pojasni naloge posameznih sestavin poslovnega procesa in njihovo medsebojno odvisnost ter vpliv na uspeh poslovanja</li> <li>☞ izračunati kazalce uspešnosti poslovanja</li> </ul>
<b>Stroški</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ razdeliti stroške poslovanja po danih kriterijih, značilnih za avtoelektrikarske delavnice</li> <li>☞ grafično prikaže in pojasni odnose med fiksnimi in variabilnimi stroški</li> <li>☞ izračuna primere indirektnih stroškov v avtoelektrikarski delavnici</li> </ul>
<b>Kalkulacija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ opredeli avtoelektrikarske storitve po danih kriterijih</li> <li>☞ izračunati vrednost ure storitve in režijske ure</li> </ul>
<b>Organizacija dela</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ zna racionalno oblikovati delovna mesta</li> <li>☞ oblikuje natančna in pregledna navodila za delo, ki zagotavljajo rentabilno in kvalitetno delo</li> </ul>
<b>Poslovno komuniciranje in delovna dokumentacija v avtoelektrikarski delavnici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ uporabljati pravila za uspešno ustno in pisno poslovno komuniciranje</li> <li>☞ napisati poslovne dopise: ponudba, obvestilo, račun, predkalkulacija</li> <li>☞ pojasniti namen delovne dokumentacije</li> </ul>
<b>Kontrola kakovosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ naštetih vplive, ki določajo kakovost storitev</li> <li>☞ znati kontrolirati proces storitve</li> <li>☞ poznati načine preizkušanja kvalitete storitve in izdelkov</li> </ul>
<b>VARSTVO PRI DELU IN EKOLOGIJA</b>	
<b>Varovanje okolja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pojasniti kaj raziskuje in kaj preučuje ekologija</li> <li>☞ naštetih nekaj posledic razvoja tehnike, ki škodijo človekovemu okolju</li> <li>☞ pojasniti kaj so odpadki in kaj so posebni odpadki</li> <li>☞ naštetih pravila za ravnanje z odpadki</li> <li>☞ naštetih možne onesnaževalce pri servisiranju motornih vozil</li> </ul>
<b>Ukrepi s katerimi zmanjšamo škodljive vplive na okolje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ naštetih ukrepe s katerimi zmanjšamo škodljive vplive na okolje</li> <li>☞ poznati predpise s področja ekologije</li> </ul>
<b>Požarna varnost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ pojasniti vzroke za nastanek požara</li> <li>☞ naštetih preventivne ukrepe za požarno varnost</li> <li>☞ razpoznati znake in simbole za požarno varnost</li> <li>☞ razložiti ukrepe pri nastanku požara</li> </ul>
<b>Varstvo pri delu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ opredeliti nesrečo pri delu in navesti primere</li> <li>☞ naštetih vzroke nesreče</li> </ul>

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ opredeliti poklicno bolezen in navesti primere</li> <li>☞ naštetih vzroke za poklicne bolezni</li> <li>☞ razložiti škodljive vplive dejavnikov delovnega okolja na človeka ter navesti primere</li> <li>☞ naštetih in razložiti ukrepe za preprečevanje škodljivih vplivov okolja na človeka</li> <li>☞ poznati Zakon o varstvu pri delu</li> <li>☞ poznati predpise o načrtovanju in gradnji avtoelektrikarskih delavnic</li> <li>☞ poznati predpise o konstruiranju in pregledih naprav in strojev</li> </ul>
<b>Varovalni ukrepi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ poznati splošne varovalne ukrepe za varno delo v avtoelektrikarski delavnici</li> <li>☞ poznati splošna navodila za varno delo z merilnimi instrumenti in napravami</li> <li>☞ upoštevati navodila za delo z zdravju škodljivimi snovmi</li> </ul>

### 3.4. Oblika in trajanje izpita

#### 3.4.1. Oblike izpitov

Pri preverjanju in ocenjevanju strokovno-teoretičnih znanj se uporabljajo pisni in ustni izpit, pisni izpit ter ustni izpit.

Praviloma so pisni izpiti oziroma izpitne naloge v obliki tvorjenja besedila (esejske naloge), reševanja tehnično tehnoloških nalog, testov znanja (naloge izbirnega tipa, naloge kratkih odgovorov in dopolnjevanja) ali nalog objektivnega tipa (nestrukturirane oziroma strukturirane naloge).

Ustni izpit je najpogosteje v obliki razgovora, pri čemer se praviloma vodi strokovni dialog med kandidatom in izpraševalcem. Upošteva se načelo individualizacije, ki je povezano z zahtevo, da mora kandidat svoje misli ustrezno, razumljivo in jezikovno pravilno izražati ter pokazati svojo strokovno usposobljenost, ustvarjalnost, kritičnost ter sposobnost komuniciranja.

Mojstrski izpitni odbor v primerih, ko se na posamezni izpitni rok prijavi malo kandidatov, lahko odloči, da se posamezni izpiti opravljajo le ustno.

Oblike izpitov za:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| ➤ 1. izpitna enota: tehnična matematika           | pisni izpit           |
| ➤ 2. izpitna enota: mehanika                      | pisni izpit           |
| ➤ 3. izpitna enota: elektrotehnika in elektronika | pisni izpit           |
| ➤ 4. izpitna enota: tehnično risanje              | pisni izpit           |
| ➤ 5. izpitna enota: tehnologija                   | pisni in ustni izpit. |

#### 3.4.2. Trajanje izpitov

Pisni izpit posamezne izpitne enote traja do 180 minut. Istega dne lahko kandidat opravlja več pisnih izpitov, vendar ne v skupnem obsegu, daljšem od 360 minut. Ustni izpit oziroma zagovor traja največ 30 minut. Kandidat ima pravico do 20 minut za pripravo.

Trajanje pisnih izpitov za:

- |   |               |
|---|---------------|
| ➤ 1. izpitna enota: tehnična matematika           | do 120 minut  |
| ➤ 2. izpitna enota: mehanika                      | do 180 minut  |
| ➤ 3. izpitna enota: elektrotehnika in elektronika | do 180 minut  |
| ➤ 4. izpitna enota: tehnično risanje              | do 120 minut  |
| ➤ 5. izpitna enota: tehnologija                   | do 180 minut. |

### **3.5. Izvajanje izpitov**

Pisni in ustni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu s Pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov oziroma v skladu s Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja v srednjem strokovnem izobraževanju.

### **3.6. Načini ocenjevanja**

Pri izpitu se ne ocenjujejo le faktografska znanja (poznavanje dejstev, podatkov, pojmov, definicij, teorij, formul), temveč tudi znanja na višjih nivojih (razumevanje, uporaba - ugotavljanje vzročno-posledičnih odnosov; samostojno reševanje novih problemov, interpretacija, vrednotenje - originalne rešitve, analiza, primerjanje, posploševanje, sklepanje, sinteza, utemeljevanje, kritično in utemeljeno vrednotenje raznih pojavov, teorij, rešitev ipd.).

Ocenjevanje je v obliki točk, ki se nato spremenijo v ocene od ena (1) do pet (5), skladno s Pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov. Ocena nezadostno (1) je negativna, ostale pa so pozitivne. Skupno število točk za posamezno izpitno enoto je 100. Skupna ocena izpitne enote se določi na podlagi seštevka točk iz pisnega in ustnega izpita. Število točk za oceno kandidata pri ustnem izpitu določi izpitni odbor na predlog izpraševalca.

S postavljenim vprašanjem se določi področje, raven in obseg znanja. Pisni izpit se ocenjuje skladno z opredeljenimi kriteriji in merili.

V primeru, da se opravlja izpit iz izpitne enote pisno in ustno, je kandidat lahko oproščen ustnega izpita, če je dosegel več kot 66% možnih točk. Kandidati, ki dosežejo pri pisnem delu izpita več kot 66 % vseh točk in želijo popraviti oceno, lahko pisno zaprosijo izpitni odbor za opravljanje ustnega izpita z namenom zvišanja ocene.

#### **3.6.1. Določitev skupne ocene pisnega in ustnega mojstrskega izpita**

Skupna ocena pisnega in ustnega je sestavljena v skladu z določenim deležem posamezne oblike izpita v skupni oceni.

#### **3.6.2. Določitev skupne ocene za izpitno enoto**

Skupno oceno oziroma oceno za izpitno enoto določimo tako, da ugotovljeno skupno število točk pretvorimo v številčno oceno skladno s 17. členom, Pravilnika o mojstrskih izpiti (Ur. l. št. 101, 17.9.2004).

#### **3.6.3. Določitev skupne ocene II. strokovno-teoretičnega dela mojstrskega izpita**

Skupna ocena za II. strokovno-teoretični del mojstrskega izpita je srednja vrednost ocen iz vseh izpitnih enot, pri čemer ima ocena iz tehnologije dvojno težo.

### 3.7. Ocenjevanje in minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit

Minimalni pogoj za uspešno opravljen II. strokovno teoretični del izpita so zadostne ocene vsake izpitne enote. Kandidat ima pravico ponavljanja izpita za izpitno enoto v skladu s Pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov.

Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če ne pozna ključnih vsebin oziroma nalog iz strokovnega področja ter ne zna strokovno utemeljiti nalog, ki so znak kvalitete in mojstrstva za področju avtoelektričarstva.

### 3.8. Primeri izpitnih vprašanj oziroma tipov vprašanj

Pri pisnem preverjanju in ocenjevanju se uporabljajo naslednji tipi vprašanj:

#### 1. Naloge izbirnega (zaprtega) tipa

**A) naloge izbirnega tipa** (*kandidat izmed več odgovorov izbere pravilnega*)

Tehnično je naloga oblikovana tako, da kandidat:

- a) izbere med DA/NE
- b) obkrožuje en ali več pravih odgovorov med več odgovori
- c) izloča napačne odgovore
- d) izbere najboljši odgovor
- e) povezuje podatke
- f) razvršča podatke (odstavke, ...).

**B) naloge kratkih odgovorov in dopolnjevanja** (*ena beseda ali besedna zveza*)

Ta tip nalog dopušča samo enopomenske odgovore.

#### PRIMERI NALOG:

<p>Ali povzroči napačen priklop akumulatorja oziroma vžigalne tuljave okvaro elektronskega vžigalnega sistema? (obkrožite pravilno trditev in jo utemeljite)</p> <p style="text-align: center; margin: 20px 0;"><b>UTEMELJITEV</b></p> <p>DA</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 10px 0;"/> <p>NE</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 10px 0;"/> <p>1</p>
<p>Kolikšna je normalna obratovalna temperatura hladilne tekočine? (obkrožite črko pred pravilnim odgovorom)</p> <p>A</p> <p>od 75 do 85 °C</p>

B

od 85 do 95 °C

C

od 95 do 105 °C

D

od 105 do 115 °C

2

Koliko sme biti odmaknjen smerokaz (v cm) od skrajnega roba zadnjega dela vozila?  
(vrednost v cm zapišite na pripravljeno črto)

\_\_\_\_\_ (cm)

3

Opreделите lastnosti (posebnosti) dvotaktnih in širitaktnih motorjev!  
(zapišite število 2 oziroma 4 pred opredeljeno lastnostjo motorjev, ki velja za 2- oziroma 4-taktni motor)

\_\_\_\_\_

ima sesalne in izpušne ventile

\_\_\_\_\_

ima večjo specifično moč

\_\_\_\_\_

ima večji izkoristek

\_\_\_\_\_

je konstrukcijsko enostavnejši

\_\_\_\_\_

je večji onesnaževalec okolja

\_\_\_\_\_

ima hermetično zatesnjeno ročično ohišje (karter)

\_\_\_\_\_

ima drsne ležaje

4



Do katere meje lahko brez škode praznimo akumulator? (Dopolnite odgovor!)

Odgovor: Akumulator lahko praznimo do \_\_\_\_\_ (V) po celici. To pomeni, da lahko 12 (V) akumulator praznimo do \_\_\_\_\_ (V), nadaljnje praznjenje \_\_\_\_\_ akumulator.

5

Opreделите lastnosti (posebnosti) dvotaktnih in štiritačnih motorjev!  
(Na označeno mesto zapišite zaporedne številke lastnosti, ki se nanaša na 2-taktni oziroma 4-taktni motor)

Dvotaktni motor ima naslednje lastnosti: \_\_\_\_\_

Štiritačni motor ima naslednje lastnosti: \_\_\_\_\_

**LASTNOST**

1.

ima sesalne in izpušne ventile

2.

ima večjo specifično moč

3.

ima večji izkoristek

4.

je konstrukcijsko enostavnejši

5.

je večji onesnaževalec okolja

6.

ima hermetično zatesnjeno ročično ohišje (karter)

7.

ima drsne ležaje

6

**2. Naloge polzaprttega - delno objektivnega tipa**

**A) nestrukturirane naloge** (*kandidat sam oblikuje odgovor na vprašanje ali rešitev nalog, z navodili pa mu določimo tip odgovora*)

Tehnično je naloga oblikovana tako, da kandidat:

- a) zapiše kratek odgovor (v stavku ali besedni zvezi) – tip kratkih odgovorov
- b) zapiše manjkajoče pojme in tako zaključi oziroma oblikuje stavek - tip dopolnjevanja
- c) zapiše definicijo, pretvorbo, enačbo

- d) nariše ali bere skico, risbo ali diagram (graf)
- e) razvrsti podatke v strukturirani sistem
- f) izmed dveh možnosti izbere pravilno – alternativni tip
- g) reši računske naloge (matematika, strokovni predmeti).

**B) strukturirane naloge** (to so naloge s podvprašanji, ki so med seboj odvisna ali ne in ki se lahko nanašajo na določeno besedilo, tabelo, graf, ...)

Strukturirane naloge tvorijo neko zaokroženo celoto, ki jo sestavlja lahko več tipov nalog, npr.: naloge zaprtega tipa (a in b), pol zaprtega (a) in celo naloge subjektivnega tipa (A1 in A2).

**PRIMERI NALOG:**

<p>Najtejte pet vzrokov za okvare oziroma motnje delovanja generatorja na vrtilni tok (alternatorja) pri motornem vozilu. (odgovore napišite na pripravljene črte)</p> <p>1.</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>2.</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>3.</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>4.</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>5.</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/>
<p>1</p> <p>Za motor z notranjim zgorevanjem definirajte ustrezne moči ter izračunajte inducirano moč motorja. (odgovore in izračun napišite v predvideno mesto)</p> <p>Vprašanja:</p> <p>a) Napišite enačbo za inducirano moč motorja <math>P_i</math> (v kW) ter opredelite veličine</p> <p>b) Napišite enačbo za efektivno moč motorja <math>P_e</math> (v kW) ter opredelite veličine</p> <p>b) Izračunajte inducirano moč <math>P_i</math> (v kW) motorja s podatki. 4-valjni Ottov motor; premer bata <math>d = 83</math> mm; hod bata <math>s = 67,5</math> mm; srednji tlak na bat <math>p_{mi} = 9,4</math> bar; vrtilna hitrost motorja <math>n = 5000 \text{ min}^{-1}</math>.</p> <p>2</p>
<p>3</p> <p>Narišite in razložite diagram vsebnosti <math>\text{CO}</math>, <math>\text{NO}_x</math> in <math>\text{CH}</math> v zmesi pred zgorevanjem v odvisnosti od vrednosti <math>\lambda</math> (lambda) v izpušnih plinih. (diagram narišite ter odgovore napišite na predvideno mesto)</p>
<p>Kinematika je tisti del mehanike, ki obravnava geometrijo gibanja točk telesa, pri čemer pa niso pomembni vzroki, sile in momenti, ki to gibanje povzročajo oziroma spreminjajo.</p>

- a) Opredelite pojma relativno in absolutno gibanje točke.  
 b) kateri gibanji poznamo po obliki tira?  
 c) opišite enakomerno pospešeno gibanje ter napišite enačbo za pot v času  $t$  in hitrost po času  $t$ .

4

### 3. Naloge odprtega – subjektivnega tipa

#### A) tvorjenje besedila

1. naloge, ki zahtevajo odgovor v obliki krajšega besedila
2. strukturirane naloge, ki zahtevajo besedilne odgovore
3. (vodeno) tvorjenje krajših besedilnih vrst (opis, poročilo, ocena, vabilo, reklamacija, ....)

#### B) Reševanje tehnično tehnoloških (matematičnih) nalog

S temi nalogami ocenjujemo :

1. poznavanje dejstev (koncepti, definicije, formule, zakoni, pretvarjanje enot, ...)
2. obvladovanje standardnih metod in tehnik (uporaba zakonov, definicij, pisni računski algoritmi, ...)
3. standardna uporaba tehničnih tehnoloških znanj (sposobnost prenosa in uporabe znanja v tipičnih posebej prirejenih zaprtih situacijah, analiza in vrednotenje ter povezovanje).

#### PRIMERI NALOG:

1	Katere prednosti in slabosti ima štiritaktni motor z notranjim zgorevanjem? (Opredelite vsaj pet lastnosti)
2	Opredelite pojma induktivnost in kapacitivnost $i$ (definicija ter opredelite primere, ko te lastnosti uporabimo v regulacijskih in krmilnih sistemih motornih vozilih).
3	Katere stroške moramo upoštevati pri kalkulaciji storitve.
4	Opišite induktivni senzor – princip delovanja, izvedbe, uporaba.
5	Primerjate enotočkovni vbrizgalni sistem BOSCH Mono-Jetronik in večtočkovni vbrizgalni sistem BOSCH Motronik z vidika regulacije delovanja motorja!

## 4. PRIPOROČENA LITERATURA IN DRUGI VIRI

### 4.1. LITERATURA

- Ivan Vučko, Tehnologija karoserijskih del, Maribor 2003
- Ivan Vučko, Tehnologija motornih vozil – za mojstrske izpite, Maribor 2003
- Max Bohner; Motorno vozilo, TZS 1999 (prevod)
- H. M. Chollet; Vse o avtomobilu, TZS, Ljubljana 1989
- S. Ropič; Varstvo pri delu, TZS, Ljubljana 1989
- Aleksandra Kornhauser, Franc Lazarini, Tatjana Pretnar, Ljubo Golič; Kemija 1, DZS Ljubljana 1999
- Robert BOSCH ; Avtoelektrika in avtoelektronika, Stuttgart 1987
- R. Vernez, W. Vienny, R. Zhner; Avtoelektrika, TZS, Ljubljana 1989
- Grum, Furlan; Građiva, TZS, Ljubljana 1998
- Jurgen Kasedorf; Elektrische Systeme im Kraftfahrzeug, 1995
- Klaus Hamann, Wilfried Lindeman; Der Auto-Elektriker- Elektronik im Kraftfahrzeug, 1993
- Hans – Jurgen Riehl; Der Sichere Weg Zur Meisterprüfung im Kfz – Handwerk, Elektrik, Elektronik; Technische Kfz – Akademie 1994

### 4.2. DRUGI VIRI

- Zakonski in podzakonski predpisi s področja varovanja okolja
- Tehnični predpisi in navodila proizvajalcev opreme in pripomočkov
- Informativne brošure, prospekti in katalogi proizvajalcev
- Standardi, tehnični predpisi in navodila
- idr.

## 5. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA

- Janez Kamenšak, UPP – vodja praktičnega pouka na SKSMŠ Maribor
- Anton Strašek, univ. elek. dipl. ing. – učitelj strokovno teoretičnih predmetov na SKSMŠ Maribor
- Jože Čede, elek. ing. –. Avtoelektronika s.p., član Obrtne zbornice Slovenije

Konzulent in vnos sprememb ter dopolnitev:

- Alfonz Vreznik, univ. dipl. inž.