

# **MINISTARSTVO GOSPODARSTVA, RADA I PODUZETNIŠTVA**

**2133**

Na temelju članka 44. stavka 5. Zakona o obrtu («Narodne novine», br. 49/03. – pročišćeni tekst), ministar gospodarstva, rada i poduzetništva, nakon prethodno pribavljena mišljenja Hrvatske obrtničke komore i uz suglasnost ministra znanosti, obrazovanja i športa, donosi

## **JEDINSTVENI NASTAVNI PLAN I OKVIRNI OBRAZOVNI PROGRAM ZA ZANIMANJE**

### **AUTOELEKTRIČAR**

#### **1. OSNOVNA OBILJEŽJA OBRAZOVNOGA PROGRAMA**

##### **Cilj**

Stjecanje znanja, vještina i navika koje će omogućiti učeniku da nakon završetka obrazovanja, uz minimalno vrijeme uvođenja u rad, samostalno obavlja poslove i radne zadatke u zanimanju autoelektričar.

##### **Zadaci**

Za ostvarenje toga cilja potrebno je ostvariti:

a) opće zadatke obrazovanja:

- steći osnove profesionalnoga obrazovanja na temelju kojega je moguć daljnji osobni razvoj u struci
- steći sposobnost uspostave komunikacija sa suradnicima kao i društvom u cjelini
- spoznati vlastite mogućnosti i dosege
- spoznati radne, zakonske, ekonomske, političke i socijalne odnose
- biti sposoban uskladiti vlastite zahtjeve sa zahtjevima okoline

b) zadatke koji proizlaze iz opisa poslova i radnih zadataka zanimanja:

- upoznati opasnosti na radu, propise o radu na siguran način, mjere i postupke za rad na siguran način i znati ih primijeniti
- upoznati moguće izvore onečišćenja i usvojiti postupke za zaštitu čovjekova okoliša
- racionalno upotrebljavati materijale i energiju
- znati čitati i primijeniti tehničke podatke o materijalima, komponentama, alatima, strojevima i uređajima
- znati čitati i primijeniti projektnu dokumentaciju i izraditi osnovne tehničke i radne dokumente
- planirati postupke i tijek rada, uporabu alata, materijala i komponenata
- primijeniti postupke obrade materijala ručnim i mehaniziranim alatima
- izmjeriti električne veličine
- poznavati načela električnoga mjerenja neelektričnih veličina i automatske regulacije i upravljanja

- upoznati organizaciju i radne procese autoradionice
- upoznati načela konstrukcije i rada motornih vozila
- rastaviti i sastaviti uređaje i dijelove sustava prilikom održavanja motornih vozila
- poznavati i primijeniti postupke ispitivanja, podešavanja i spajanja mehaničkih, hidrauličkih, pneumatičkih, električnih i elektroničkih uređaja i sustava motornih vozila
- poznavati i primijeniti postupke otkrivanja i otklanjanja pogrešaka električnih i elektroničkih uređaja i sustava u motornim vozilima
- provesti nadzor izvedenih radova
- osposobiti se za samostalnu uporabu literature i usavršavanje u struci i zanimanju
- kulturno i uljudno komunicirati sa strankama

### **Trajanje obrazovanja**

Za postizanje cilja obrazovanja za zanimanje autoelektričar predviđeno je obrazovanje u trajanju od tri godine. Uvažavajući sposobnosti, mogućnosti i zalaganje učenika, obrazovanje je moguće skratiti ili produžiti.

### **Uvjeti za upis:**

- završena osnovna škola,

- posebni uvjeti: raspoznavanje boja.

Posao autoelektričara obavlja se pretežno u zatvorenim prostorima i zahtijeva dobro opće zdravstveno stanje.

## 2. NASTAVNI PLAN

Naziv predmeta	Broj sati						Ukupno sati
	1. razred		2. razred		3. razred		
	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	
Hrvatski jezik	3	105	3	105	3	96	306
Strani jezik	2	70	2	70	2	64	204
Povijest	2	70	-	-	-	-	70
Vjeronauk/Etika	1	35	1	35	1	32	102
Tjelesna i zdravstvena kultura	1	35	1	35	1	32	102
Politika i gospodarstvo	-	-	2	70	-	-	70
Osnove računalstva*	1	35	-	-	-	-	35
Tehničko crtanje i dokumentiranje*	1	35	-	-	-	-	35
Matematika u struci	2	70	-	-	-	-	70
Elektrotehnika*	3	105	1	35	-	-	140
Automehanika	-	-	2	70	-	-	70
Elektronika i upravljanje*	-	-	1	35	1,5	48	83
Autoelektrika*	-	-	2	70	4	128	198
Elektronički uređaji u vozilima*	-	-	-	-	1,5	48	48
Izborni predmeti **	1	35	2	70	3*	96	201
Praktična nastava***		900		900		800	2600

Ukupno		1495		1495		1495	4334

\* Predmeti s obveznim praktičnim/laboratorijskim vježbama (najmanji obvezni broj sati vježbi pokazan je u praktičnom dijelu programa).

\*\* Izborni predmeti mogu biti tjelesna i zdravstvena kultura, matematika i predmeti struke. U 3. razredu obavezan je najmanje 1 sat izborne nastave iz stručno-teorijskog dijela uz 1 sat pripadnih praktičnih/laboratorijskih vježbi.

\*\*\* U ukupnom broju sati praktične nastave uračunati su sati predviđeni za laboratorijske vježbe iz predmeta s obveznim laboratorijskim vježbama. Nastavu vježbi u laboratoriju, odnosno praktikumu izvodi isti nastavnik koji izvodi stručno-teorijsku nastavu predmeta s laboratorijskim vježbama.

*A) Općeobrazovni dio*

Naziv predmeta	Broj sati						Ukupno sati
	1. razred		2. razred		3. razred		
	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	
Hrvatski jezik	3	105	3	105	3	96	306
Strani jezik	2	70	2	70	2	64	204
Povijest	2	70	-	-	-	-	70
Vjeronauk/Etika	1	35	1	35	1	32	102
Tjelesna i zdravstvena kultura	1	35	1	35	1	32	102
Politika i gospodarstvo	-	-	2	70	-	-	70
Ukupno	9	315	9	315	7	224	854

B) *Stručno-teorijski dio*

Naziv predmeta	Broj sati						Ukupno sati
	1. razred		2. razred		3. razred		
	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	
Osnove računalstva*	1	35	-	-	-	-	35
Tehničko crtanje i dokumentiranje*	1	35	-	-	-	-	35
Matematika u struci	2	70	-	-	-	-	70
Elektrotehnika*	3	105	1	35	-	-	140
Automehanika	-	-	2	70	-	-	70
Elektronika i upravljanje*	-	-	1	35	1,5	48	83
Autoelektrika*	-	-	2	70	4	128	198
Elektronički uređaji u vozilima*	-	-	-	-	1,5	48	48
Izborni dio**	1	35	2	70	3*	96	201
<b>Ukupno</b>	<b>8</b>	<b>280</b>	<b>8</b>	<b>280</b>	<b>10</b>	<b>320</b>	<b>880</b>

C) *Praktični dio*

Naziv predmeta	Broj sati			Ukupni broj sati
	1. razred	2. razred	3. razred	
	godišnje	godišnje	godišnje	
C 1 - Nastava u školi				

Laboratorijske vježbe***				
- Osnove računalstva	35	-	-	35
- Tehničko crtanje i dokumentiranje	18	-	-	18
- Elektrotehnika	35	35	-	70
- Elektronika i upravljanje	-	35	16	41
- Autoelektrika	-	17	16	33
- Izborni dio	-	-	32	32
Praktična nastava (najviše sati)	272	182	96	550
C2 - Nastava u radnom procesu				
Praktična nastava (najmanje sati)	540	630	640	1810
Ukupno	900	900	800	2600

*D) Ukupno nastave*

Naziv predmeta	Broj sati			Ukupni broj sati
	1. razred	2. razred	3. razred	
	godišnje	godišnje	godišnje	
A) Općeobrazovni dio	315	315	224	854
B) Stručno-teorijski dio	280	280	320	880
C) Praktični dio	900	900	800	2600
Ukupno (A+B+C)	1495	1495	1344	4334

\* Predmeti s obveznim praktičnim/laboratorijskim vježbama (najmanji obvezni broj sati vježbi pokazan je u praktičnom dijelu programa).

\*\* Predmeti izbornog dijela programa mogu biti tjelesna i zdravstvena kultura, matematika i predmeti struke. U 3. razredu obavezan je najmanje 1 sat izborne nastave iz stručno-teorijskog dijela uz 1 sat pripadnih praktičnih/laboratorijskih vježbi.

\*\*\* Laboratorijske vježbe čine jedinstvenu cjelinu s predmetima istoga naziva iz stručno-teorijskoga dijela nastavnoga programa. Tome se mora prilagoditi i organizacija nastave tih predmeta kako bi se postigao očekivani rezultat u usvajanju potrebnih znanja, vještina i umijeća. To zahtijeva da nastavu u laboratoriju/praktikumu izvodi isti nastavnik koji izvodi ostale oblike nastave ovog predmeta. Nastavu je moguće organizirati i tako da s jednom skupinom učenika u praktikumu/laboratoriju radi profesor, a s drugom stručni učitelj, odnosno suradnik u nastavi s odgovarajućom stručnom spremom.

### 3. OBVEZNI NAČIN PROVJERAVANJA ZNANJA I UMIJEĆA



<b>Predmeti stručno-teorijskoga i praktičnog dijela programa</b>	<b>Obvezni načini provjere i ocjenjivanja znanja i umijeća</b>
Osnove računalstva	praktičan rad na računalu
Tehničko crtanje i dokumentiranje	pisani
Matematika u struci	usmeni, pisani
Elektrotehnika	usmeni, pisani, praktičan rad u laboratoriju/praktikumu
Automehanika	usmeni, pisani
Elektronika i upravljanje	usmeni, pisani, praktičan rad u laboratoriju/praktikumu
Autoelektrika	usmeni, pisani, praktičan rad u laboratoriju/praktikumu
Elektronički uređaji u vozilima	usmeni, pisani
Izborni dio	usmeni, pisani, praktičan rad u laboratoriju/praktikumu
Praktična nastava	praktičan rad u radionici, pisani (tehničko-tehnološka dokumentacija)

#### 4. POTREBNA STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

<b>Predmeti stručno-teorijskoga i praktičnoga dijela programa</b>	<b>Nastavnik</b>	<b>Izobrazba</b>
Osnove računalstva	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz tehnike (računarstvo, elektrotehnika, strojarstvo, politehnika) odnosno informatike
Tehničko crtanje i dokumentiranje	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz tehnike (elektrotehnika, strojarstvo, politehnika)
Matematika u struci	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz matematike

		visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike
Elektrotehnika	profesor  stručni učitelj / suradnik u nastavi	visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike  više školsko obrazovanje iz elektrotehnike / srednje obrazovanje iz elektrotehnike
Automehanika	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz strojarstva
Elektronika i upravljanje	profesor  stručni učitelj / suradnik u nastavi	visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike  više školsko obrazovanje iz elektrotehnike / srednje obrazovanje iz elektrotehnike
Autoelektrika	profesor  stručni učitelj / suradnik u nastavi	visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike - područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika  više školsko obrazovanje iz elektrotehnike / srednje obrazovanje iz elektrotehnike - područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika
Elektronički uređaji u vozilima	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike - područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika
Izborni dio	profesor	visokoškolsko obrazovanje iz elektrotehnike – područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika
Praktična nastava u školi	stručni učitelj	više školsko obrazovanje:

	suradnik u nastavi	<p>- za 1. razred iz strojarstva, odnosno elektrotehnike</p> <p>- za 2. i 3. razred iz elektrotehnike - područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika</p> <p>srednje obrazovanje:</p> <p>- za 1. razred iz strojarstva, odnosno elektrotehnike</p> <p>- za 2. i 3. razred iz elektrotehnike - područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika</p>
Praktična nastava u radnom procesu	stručni učitelj	<p>majstor autoelektričar,</p> <p>više školsko obrazovanje iz elektrotehnike</p> <p>- područje: elektrostrojarstvo i automatizacija, elektronika, automatika</p>

## 5. IZVOĐENJE PROGRAMA

*5.1. Rad s učenicima u skupinama - dijeljenje razrednog odjela u skupine i sudjelovanje suradnika u nastavi (minimalni standard)*

<b>Predmeti stručno-teorijskoga i praktičnog dijela programa</b>	<b>Razred</b>	<b>Nastavnik</b>	<b>Minimalni broj sati vježbi</b>	<b>Najveći broj učenika u skupini</b>
Osnove računalstva	1.	profesor	35	15

Tehničko crtanje i dokumentiranje	1.	profesor	18	15
Elektrotehnika	1.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	35	15
Elektrotehnika	2.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	35	15
Elektronika i upravljanje	2.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	35	15
Elektronika i upravljanje	3.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	16	10
Autoelektrika	2.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	18	10
Autoelektrika	3.	profesor stručni učitelj / suradnik u nastavi	16	10
Izborni dio	3.	profesor	32	10
Praktična nastava u školi	1.	stručni učitelj suradnik u nastavi	272	15
Praktična nastava u školi	2.	stručni učitelj suradnik u nastavi	182	10

Praktična nastava u školi	3.	stručni učitelj suradnik u nastavi	80	10
---------------------------	----	---------------------------------------	----	----

### 5.2. Minimalni materijalni uvjeti za izvođenje programa

Prostor	Oprema	Nastavni predmeti
Učionica za računalstvo	17 računala povezanih u mrežu s mogućnošću pristupa Internetu (računalo nastavnika s CD pislačem), LCD projektor, pišać, programska oprema za obradu teksta, tablični proračun i baze podataka	Osnove računalstva
Učionica za elektrotehniku	30 učeničkih mjesta  - grafoskop  - demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom (1. trofazni peterovodni izvor električne energije iz električne mreže 3x380/220V, 2. trofazni četverovodni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom 3x450V/3x0-260V 10A po fazi, 3. jednofazni izvor električne enegije s kontinuiranom regulacijom 0-300V 10A, 4. jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, 5. izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(-15)V, 1A.  - demonstracijski paneli za demonstriranje pojava i zakonitosti u elektrotehnici, elektronici i elektrostrojarstvu  - demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri,	Teorijska nastava iz elektrotehnike, elektronike i upravljanja, električnih strojeva i uređaja, električnih instalacija i izborne nastave

	<p>vatmetri i osciloskop</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije</li> <li>- računalo s LCD projektorom</li> <li>- računalski aplikacijski programi iz područja elektrotehnike, elektronike i elektrostrojarstva</li> </ul>	
Laboratorij/ praktikum za elektrotehniku i elektroniku	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 radnih stolova učenika (2 učenika za jednim stolom) opremljeni s priključcima: mrežni napon za priključak mjernih instrumenata, izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(−15)V, 1A i slobodan par priključnica za signal po izboru s upravljačkog mjesta</li> <li>- za svako radno mjesto: voltmetar i ampermetar s više mjernih područja, univerzalni instrument, funkcijski generator, osciloskop, podesivi otpornik, paneli s otpornim, kapacitivnim, induktivnim i poluvodičkim komponentama te elektroničkim sklopovima</li> <li>- centralno upravljačko mjesto nastavnika kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima učenika</li> <li>- računalo nastavnika s LCD projektorom, pisac</li> <li>- 4 računala za učenike</li> <li>- aplikacijski računalni program iz područja elektrotehnike i elektronike</li> <li>- testne pločice, programator za mikroprocesore, mikroprocesori</li> </ul>	Laboratorijske vježbe iz elektrotehnike i elektronike
Laboratorij/ praktikum za	-15 učeničkih mjesta	Laboratorijske vježbe iz

<p>autoelektriku</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grafoskop</li> <li>- demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom (1. trofazni četverovodni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom 3x220V/3x0-220V 10A po fazi, 2. jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, 3. izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(−15)V, 1A, 4. akumulator 12V, 115Ah s punjačem</li> <li>- demonstracijski paneli za demonstriranje rada pojedinih dijelova autoelektrike i autoelektronike,</li> <li>- 8 radnih stolova učenika (2 učenika za jednim stolom) opremljeni s priključcima: mrežni napon za priključak mjernih instrumenata i demonstracijskih panela iz autoelektrike, izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(−15)V, 1A i slobodan par priključnica za signal po izboru s upravljačkog mjesta</li> <li>- demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri i osciloskop</li> <li>- laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije</li> <li>- računalo nastavnika s LCD projektorom, pisač</li> <li>- 4 računala za učenike</li> <li>- aplikacijski računalni program</li> </ul>	<p>autoelektrike</p>
<p>Školska radionica</p>	<p>16 radnih mjesta – radioničkih stolova (škripac 80 mm sa zaštitnim ulošcima za čeljusti)</p>	<p>Praktična nastava</p>

Radionička oprema za obradu materijala (pomično mjerilo, turpije točkalo, čelično ravnalo, okrugli i kvadratni probijač, bravarski čekić, šiljasti šestar, kutnik, sjekač, luk za pilu, polužne škare za lim, ručne stege, garnitura čeličnih brojeva i slova, garnitura viljuškastih, okastih i imbus ključeva, francuski ključ, garnitura spiralnih svrdala, narezna svrdla, nareznice, okretaljka za nareznice, mikrometar za provrte, plastični čekić, zaštitne naočale, grevalo za ležaje, dubinomjer, mikrometar za vanjsko mjerenje, pomično mjerilo, šablone za mjerenje kutova oštrica alata, kutnik s naslonom i bez naslona, stolna brusilica, stolna bušilica, ručna električna bušilica, strojna pila, ručne škare za ravno i kružno sječenje lima).

16 radnih mjesta – radioničkih stolova s priključnicama za:  
1. trofazni četverovodni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom 3x220V/3x0-220V 10A po fazi, 2. jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, 3. istosmjerni izvor električne energije iz ispravljačkog uređaja s kontinuiranom regulacijom, 4. akumulator 12V, 115Ah s punjačem.

Uporaba napona i struja svih izvora mora biti nadzirana na upravljačkom stolu s pomoću instrumenata, a na radnim stolovima učenika indicirana signalnim svjetlima.



	<p>Radionička oprema za obradu elektromaterijala</p> <p>(pribor za lemljenje, okviri za rad na električnim instalacijama, digitalni multimeter, osciloskop, izvor stalnog stabiliziranog istosmjernog napona, električna stolna bušilica, uređaji za namatanje, pribor za lakiranje i izoliranje namota, pribor za izradu tiskanih ploča).</p> <p>Računalo (CD pisač) s LCD projektorom, pisač.</p>	
--	---	--

## 6. NASTAVNI PROGRAM - KATALOG ZNANJA

Nastavni programi za predmete općeobrazovnog dijela programa objavljeni su u Glasniku ministarstva prosvjete i športa, posebno izdanje, broj od 11. lipnja 1997.

---

### 6.1. Nastavni predmet: *Osnove računalstva*

---

Razred: *prvi (1.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	1+1 (35+35)	-	-

## **Cilj**

Cilj nastave predmeta računalstvo je stjecanje osnovnih znanja i vještina za uporabu računala do razine rješavanja jednostavnih problema u raznim problemskim situacijama uz uporabu aplikacijskih računalnih programa.

## **Zadaci**

- prepoznati dijelove osnovne konfiguracije računala i opisati njihovu funkciju
- samostalno spojiti osnovne dijelove računala i pravilno ga uključiti i isključiti
- znati samostalno koristiti računalo pri pisanju različitih tekstova i obradi tekstova
- znati spremirati podatke i ponovno ih pronaći i uporabiti
- razviti sposobnost služenja računalom pri uporabi raznih baza podataka
- služiti se gotovim tabličnim proračunima
- koristiti izvore informacija dostupne uz pomoć računala
- upoznati mogućnosti računala u rješavanju numeričkih i grafičkih zadataka u sklopu predmeta struke

- samostalno upotrijebiti računalo pri rješavanju jednostavnijih zadataka u sklopu struke s pomoću aplikacijskih računalnih programa
- komunicirati s drugim osobama s pomoću računala
- primijeniti stečena znanja, dopunjavati ih i razvijati u svakodnevnoj praksi.

### *Sadržaj*

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaj</b>
1. Osnovne rada s računalom	<p>Pravilno spojiti i pustiti u rad osnovnu konfiguraciju računala, pravilno uključiti i isključiti računalo.</p> <p>Opisati ulogu operacijskog sustava i organizaciju strukture datoteka u operacijskom sustavu.</p> <p>Služiti se pravilnim nazivljem za pojedine elemente koji se nalaze u prozoru operativnoga sustava.</p> <p>Koristiti računalo u Windows okruženju.</p> <p>Upravljeti radnom površinom s pomoću miša i tipkovnice.</p> <p>Pregledati, spremiti, otvoriti, brisati i promijeniti naziv datoteka i mapa.</p>	<p>Osnove arhitekture računala.</p> <p>Dijelovi računala i njihovo povezivanje.</p> <p>Uključivanje i isključivanje računala.</p> <p>Rad s tipkovnicom i mišem.</p> <p>Organizacija strukture datoteka u operacijskom sustavu.</p> <p>Sučelje Windowsa.</p> <p>Rad s datotekama i mapama.</p>

	<p>Snimiti odgovarajuće sadržaje na disketu, odnosno CD.</p> <p>Provjeriti disk odgovarajućim programom.</p> <p>Instalirati i koristiti različite aplikacijske programe.</p> <p>Pretraživati internetske stranice.</p> <p>Slati i čitati e-mail poruke.</p> <p>Podesiti parametre za uporabu modemskih ulaza.</p>	<p>Prilagodbe hardver-sofтвер-korisnik.</p> <p>Disketa, CD, USB Memory Key.</p> <p>Snimanje na disketu i CD.</p> <p>Uporaba Interneta, E-mail.</p> <p>Programi za rad s multimedijom.</p>
2. Pisanje i obrada teksta	<p>Izraditi, urediti, preoblikovati, spremi i otvoriti dokument u programu za obradu teksta (promijeniti fontova, boju slova, postaviti margine, dodati zaglavlje).</p> <p>Dodavati, zamijeniti, brisati, kopirati i premjestiti tekst.</p> <p>Pronaći dokument među drugim dokumentima, preimenovati ga i premjestiti.</p> <p>Izraditi i oblikovati tablicu.</p> <p>Napraviti ispis dokumenata.</p>	<p>Prikaz odabranog programa za obradu tekstova.</p> <p>Uporaba raspoloživog programa za obradu tekstova.</p> <p>Priprema, obrada i umnožavanje tekstova.</p>
3. Baze podataka	<p>Znati koristiti gotovu bazu podataka, u pripremljenu bazu podataka unijeti nove podatke.</p>	<p>Pojam i uporaba baze podataka. Osnovna struktura baze podataka.</p> <p>Prikaz odabranog programa</p>

	Napraviti ispis podataka iz baze.	za rad s bazama podataka.
4. Tablični proračuni i numeričke mogućnosti računala	<p>Objasniti svojstva i mogućnosti uporabe programa za tablične proračune.</p> <p>Upoznati i koristiti program za obradu tablica, unijeti i promijeniti podatke u tablicu.</p> <p>Znati rezultate tabličnih proračuna prikazati s pomoću dijagrama.</p> <p>Ispisati dokument.</p> <p>Koristiti program za numeričke primjene u rješavanju zadataka iz područja struke.</p>	<p>Tablični proračuni i prikaz programa za obradu tablica. Uporaba programa za pripremu i obradu tablica.</p> <p>Unos i promjena oblika podataka.</p> <p>Prikaz odabranog programa za numeričke primjene računala. Uporaba aplikacijskih programa za rješavanje numeričkih zadataka iz područja struke.</p>
5. Grafičke mogućnosti računala	<p>Upoznati i koristiti program za rad s grafikom.</p> <p>Dodati grafički prikaz u tekst.</p> <p>Napraviti ispis dokumenata.</p> <p>Instalirati i koristiti različite aplikacijske programe za rad s grafikom.</p>	<p>Prikaz odabranog programa za rad grafikom.</p> <p>Uporaba grafičke prezentacije podataka u raznim područjima.</p> <p>Dodavanje grafike u tekst.</p>

#### Metodičke napomene

Cjelokupnu nastavu ovog predmeta uključujući individualni praktični rad učenika (vježbe) optimalno je izvoditi u specijaliziranoj učionici za računalstvo. Učionica mora biti tako opremljena da omogućava samostalan rad jednog učenika na računalu. Ako

prostor i oprema ne dopuštaju takav način rada, moguće je dio nastave izvoditi u učionici u kojoj je potrebnom opremom opremljeno radno mjesto nastavnika, a dio nastave u specijaliziranoj učionici/praktikumu u kojoj su opremljena sva radna mjesta učenika. U tom slučaju izvedbenim programom za realizaciju nastave računalstva treba predvidjeti najmanje 35 sati za samostalan rad učenika na računalu predviđenih za praktične vježbe. Vježbe treba izvoditi optimalno u 3, najmanje 2 skupine (pola odjeljenja s najviše 15 učenika), tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Vrijeme izvođenja vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine.

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i uvježbavanje i provjeru usvojenosti znanja iza svake cjeline. Osnovni način provjere usvojenosti znanja i umijeća je praktičan rad na računalu. Provjera znanja učenika obavlja se na računalu rješavanjem jednostavnijih konkretnih problema koji zahtijevaju uporabu standardnih programskih paketa.

Uspjeh učenika u izvođenju vježbi ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja u izvođenju vježbe, pokazanih vještina, samostalnosti i izrade pripadne dokumentacije. Pozitivna ocjena iz praktičnog rada na računalu uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

## **Obveze učenika**

### **Pribor i oprema**

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik i bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi.

### **Priprema za nastavu**

Učenici na rad u informatičku učionicu trebaju doći pripremljeni. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće (dokument) na kraju sata. Izvješće o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u učionicu dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada.

Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (praktičan rad na računalu - rješavanje konkretnih problema koji zahtijevaju uporabu standardnih programskih paketa)

---

## 6.2. Nastavni predmet: *Tehničko crtanje i dokumentiranje*

---

Razred: prvi (1.)

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	1+0,5 (35+18)	-	-

### **Cilj**

Cilj nastave predmeta tehničko crtanje i dokumentiranje je osposobiti učenike za grafičko prikazivanje komponenata, sklopova, instalacija, strojeva i ostalih dijelova uređaja i postrojenja kao nužne podloge za rad na izradi i montaži uređaja i postrojenja, odnosno sudjelovanja u radu na razradi tehničko-tehnološke dokumentacije.

## Zadaci

- upoznati vrste tehničkih crteža i standarde za tehničko crtanje
- usvojiti postupke za konstrukciju i crtanje krivulja
- razviti sposobnost grafičkog prikazivanja predmeta (pravokutno projiciranje na ravninama)
- razviti sposobnost grafičkog prikazivanja predmeta (prostorno prikazivanje)
- usvojiti primjenu pravila i znakova u tehničkim crtežima
- upoznati vrstu i namjenu simbola, te faze postupka čitanja simbola i tehničkih crteža
- upoznati značenje, mogućnosti i načine grafičkog komuniciranja u tehnici i proizvodnji s pomoću tehničko - tehnološke dokumentacije
- omogućiti učeniku da stekne osnovna znanja i vještine uporabe računala za tehničko crtanje i dokumentiranje na primjeru nekog od računalnih programa za tehničko crtanje.
- upoznati vrste i namjenu tehničko – tehnološke dokumentacije
- usvojiti sposobnosti čitanja i crtanja jednostavnijih tehničkih crteža, detalja i sklopova u elektrotehnici
- razviti sposobnost samostalnog rada na proširivanju stečenih znanja iz ovog područja.

## Sadržaj

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati (znanja i umijeća)	Nastavni sadržaj
------------------	--	------------------



<p>1. Uvod u tehničko crtanje</p>	<p>Navesti, opisati i usporediti vrste tehničkih crteža prema sadržaju i načinu prikazivanja.</p> <p>Usvojiti standarde i propise za tehničko crtanje.</p> <p>Nabrojiti tehnike i pravne podatke koje sadrži zaglavlje i sastavnica i pravilno ispuniti zaglavlje i sastavnicu.</p> <p>Primijeniti formate i mjerila u tehničkom crtanju.</p> <p>Upoznati tehničko pismo.</p> <p>Pravilno nacrtati kružnicu i sinusoidu.</p> <p>Usvojiti postupke za crtanje krivulja.</p> <p>Upoznati osnovne značajke računalnog programa za tehničko crtanje.</p>	<p>Zadatak tehničkog crtanja, pribor za tehničko crtanje.</p> <p>Standardi i propisi za tehničko crtanje.</p> <p>Vrste tehničkih crteža.</p> <p>Vrste i primjena crta.</p> <p>Formati papira.</p> <p>Vrste mjerila i crtanje u različitim mjerilima.</p> <p>Tehničko pismo.</p> <p>Zaglavlje i sastavnica.</p> <p>Označivanje tehničkih crteža.</p> <p>Kružnica, sinusoida, parabola.</p> <p>Crtanje linija i likova s pomoću nekog od računalnih programa za tehničko crtanje.</p>
-----------------------------------	--	---

<p>2. Pravokutno projiciranje i prostorno prikazivanje</p>	<p>Pravilno nacrtati jednostavne predmete u ortogonalnoj projekciji.</p> <p>Znati pravilno nacrtati jednostavnije predmete u izometrijskoj i kosoj projekciji.</p> <p>Primijeniti crtanje slobodnom rukom (skiciranje).</p> <p>Znati pravila i znakove za kotiranje i pravilno kotirati jednostavnije izratke.</p> <p>S pomoću računala nacrtati jednostavne predmete u ortogonalnoj projekciji.</p>	<p>Temeljni pojmovi iz nacrtne geometrije (kvadranti, koordinate, ravnine).</p> <p>Vidljivost bridova i projiciranje na tri ravnine.</p> <p>Crtanje ortogonalnih projekcija prema modelu.</p> <p>Crtanje ortogonalnih projekcija s pomoću računala.</p> <p>Crtanje ortogonalnih projekcija na osnovi prostornog prikaza.</p> <p>Načini i svojstva prostornog prikazivanja.</p> <p>Kosa projekcija.</p> <p>Izometrija.</p> <p>Skiciranje, kotiranje, presjeci.</p>
<p>3. Simboli</p>	<p>Usvojiti značenje standardnih simbola kao načina komuniciranja u tehnici.</p> <p>Znati osnovne simbole u elektrotehnici i pravilan način korištenja simbola u crtežima i shemama.</p> <p>Pravilno prikazati i čitati nacрте u</p>	<p>Svrha primjene standardnih simbola u tehničkoj dokumentaciji.</p> <p>Vrste simbola, simboli u elektrotehnici.</p> <p>Tehnički crteži i sheme u</p>

	<p>elektrotehnici.</p> <p>S pomoću računala nacrtati jednostavne sheme u elektrotehnici.</p>	<p>elektrotehnici (montažna i funkcionalna shema).</p> <p>Uporaba računalnih programa u crtanju elektrotehničkih shema.</p>
4. Tehničko-tehnološka dokumentacija	<p>Znati značenje i namjenu dokumentacije u svakodnevnom radu u sklopu struke.</p> <p>Poznavati postupke arhiviranja i čuvanja dokumentacije.</p>	<p>Značenje, vrste i namjena dokumentacije.</p> <p>Dokumentacija za preuzimanje, otpremu i popravak.</p> <p>Tehnološka dokumentacija (radni nalog, operacijski list). Arhiviranje i čuvanje dokumentacije.</p>

## Metodičke napomene

Nastava ovog predmeta izvodi se u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost uporabe AV pomagala, modela geometrijskih tijela, zbirke didaktičkih demonstracijskih crteža, školskog pribora za crtanje i računala s pripadnim programima za crtanje (npr. CADdy). Dio nastave se izvodi s cijelim razredom, a dio (najmanje 18 sati predviđenih za praktične vježbe) sa skupinama ne većim od 15 učenika.

Nastava ovoga predmeta neposredno je povezana s praktičnom nastavom, posebno onim dijelom koji se provodi u školi. Teorijske spoznaje na nastavi ovoga predmeta uvježbavaju se i primjenjuju na praktičnoj nastavi u školskoj i obrtničkoj radionici.

U sklopu ukupnog broja sati treba predvidjeti vrijeme za provjeru znanja samostalnim radom. Prilikom provjere znanja predvidjeti različite metode s naglaskom na pisanoj provjeri odgovarajućim programskim zadatkom. Nakon obrade nekoliko cjelina učenicima treba zadati zadatak u obliku “programa”, za svako polugodište po jedan. Sadržaj programskih zadataka treba

biti izrada radioničkih i sklopnih crteža i ortogonalne projekcije. Izrada programa treba biti povezana s primjenom računalskih programa za tehničko crtanje.

Pri ispitivanju znanja učenika prednost treba imati praktičan rad (uključujući i rad na računalu) kojim učenik treba pokazati ostvarenost postavljenih zadaća nastave tehničkog crtanja i dokumentiranja. Konačnu ocjenu čine ocjene dobivene ispitivanjem i iz programskih zadataka.

## **Obveze učenika**

### Pribor i oprema

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format A 4) za vođenje bilješki na nastavi i pribor za crtanje.

### Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja iza svake nastavne cjeline (pisani rad i praktičan rad na računalu),
- školska zadaća (cjelosatnu provjeru znanja),
- programski zadatak (u svakom polugodištu po jedan).

---

### 6.3. Nastavni predmet: *Matematika u struci*

---

Razred: prvi (1.)

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	2 (70)	-	-

#### **Cilj**

Cilj nastave predmeta matematika u struci je da učenici usvoje osnovna matematička znanja potrebna za razumijevanje pojava i zakonitosti u sklopu elektrotehničke struke i da se osposobe za primjenu usvojenog znanja u praktičnom životu.

#### **Zadaci**

- steći znanja potrebna za razumijevanje kvantitativnih odnosa i zakonitosti pri raznim pojavama u prirodi, društvu i praktičnom životu
- steći matematička znanja koja su nužna za uključivanje u rad u sklopu struke i praćenje suvremenog tehnološkog razvoja
- razviti sposobnost izražavanja matematičkim jezikom
- usvojiti metode matematičkog mišljenja koje se očituje u preciznom formuliranju pojmova, logičkom zaključivanju i algoritamskom rješavanju problema
- razvijati preciznosti, urednosti, ustrajnosti i sistematičnosti u radu

## Sadržaj

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaj</b>
1. Brojevi	<p>Primijeniti računske operacije s prirodnim i cijelim brojevima i razlomcima na izračunavanje u električnim strujnim krugovima.</p> <p>Prikazati iznose električnih veličina s pomoću potencija, pretvarati jedinice.</p> <p>Primijeniti postotni račun za izračunavanje i prikaz točnosti izračunatih i izmjerenih veličina.</p>	<p>Računske operacije s prirodnim i cijelim brojevima, operacije s razlomcima, najmanji zajednički nazivnik.</p> <p>Postotni račun.</p> <p>Računanje s potencijama.</p> <p>Računske operacije s općim brojevima.</p> <p>Operacije s korijenima.</p>
2. Linearne jednadžbe	<p>Primijeniti postupke rješavanja linearnih jednadžbi za izračunavanje u električnim strujnim krugovima.</p> <p>Grafički prikazati međusobnu ovisnost električnih veličina.</p>	<p>Linearne jednadžbe s jednom nepoznicom.</p> <p>Grafička interpretacija jednadžbi.</p>

<p>3. Trokut, četverokut i kružnica</p>	<p>Primijeniti Pitagorin poučak za izračunavanje otpora, struja, napona i snaga u strujnim krugovima izmjenične struje.</p> <p>Znati izračunati presjek vodiča na osnovi promjera ili polumjera vodiča.</p> <p>Izračunati poprečni presjek željezne jezgre.</p>	<p>Vrste i značajka trokuta.</p> <p>Opseg i površina trokuta. Pitagorin poučak.</p> <p>Vrste i svojstva četverokuta.</p> <p>Opseg i površina kvadrata i pravokutnika.</p> <p>Opseg i površina kružnice.</p> <p>Poučak o obodnom i središnjem kutu.</p> <p>Talesov poučak.</p> <p>Opseg i površina kružnog vijenca, kružnog isječka i kružnog odsječka.</p>
<p>4. Geometrijska tijela</p>	<p>Znati izračunati oplošje i volumen određenog predmeta ili prostora u sklopu struke.</p>	<p>Oplošje i volumen kvadra i kocke.</p> <p>Oplošje i volumen valjka.</p> <p>Oplošje i volumen prizme.</p>
<p>5. Trigonometrijske funkcije</p>	<p>Usvojiti osnovna znanja iz trigonometrije kao sredstva za predočavanje prilika u krugovima izmjenične struje i izračunavanje električnih veličina.</p>	<p>Trigonometrijske funkcije na pravokutnom trokutu.</p> <p>Trigonometrijske funkcije na kružnici.</p> <p>Graf funkcija <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\arcsin x</math>.</p>

6. Vektori	Usvojiti osnovna znanja u operacijama s vektorima kao sredstvu za predočavanje veličina u krugovima izmjenične struje.	Pojam vektora, zbrajanje vektora u ravnini.  Vektori u koordinatnom sustavu u ravnini.
7. Logaritamske funkcije i eksponencijalne funkcije	Usvojiti pojmove logaritama i primjene u elektrotehnici.  Prikazati električne veličine u logaritamskom mjerilu.  Razumjeti određene električne pojave kao eksponencijalne funkcije.	Logaritamske i eksponencijalne funkcije.  Dekadski i prirodni logaritmi.

### Metodičke napomene

Sadržaji ovog predmeta su u korelaciji sa sadržajima predmeta struke. Nastavni sadržaj iz matematike u struci uvježbavaju se na primjerima koji su matematičke interpretacije odnosa i zakona iz struke (odnos mjernih jedinica, pretvorba mjernih jedinica, rješavanje električnih strujnih krugova, grafički prikaz strujno-naponske ovisnosti, sinusni izmjenični naponi, fazni odnosi napona i struja u krugu izmjenične struje, vektorski dijagrami napona i struja u krugu izmjenične struje, faktor snaga, postotna točnost mjerenja, pad napona na vodovima i slično). Pri izvođenju nastave treba povezivati znanja iz prakse i teorijska znanja.

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja iza svake cjeline. Tijekom svakog polugodišta treba planirati do dvije cjelostatne provjere znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih zadataka do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama.

### Obveze učenika



### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi i kalkulator (osnovne računske operacije i trigonometrijske funkcije).

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja iza svake nastavne cjeline (pisani rad),
- školska zadaća (cjelosatna provjera znanja).

---

## 6.4. Nastavni predmet: *Elektrotehnika*

---

Razred: prvi (1.) i drugi (2.)

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	3+1 (105+35)	1+1 (35+35)	-

### **Cilj**

Stvoriti kod učenika čvrstu podlogu, nužnu za svladavanje stručnih sadržaja tijekom nastavka obrazovanja temeljitim upoznavanjem i usvajanjem električnih pojava i njihovih zakonitosti.

### **Zadaci:**

- objasniti pojmove o osnovnim električnim veličinama i navesti za njih mjerne jedinice
- izmjeriti napon, struju i otpor
- opisati utjecaj temperature na električni otpor i posljedice na električne instalacije i rad električnih strojeva i uređaja
- navesti opasnosti od električne struje i primijeniti mjere za rad na siguran način
- izračunati s pomoću Ohmovog i Kirchhoffovih zakona otpor, napon ili struju uz zadane preostale dvije veličine u strujnim krugovima sa serijskim, paralelnim i jednostavnim mješovitim spojem otpora,
- grafički predočiti ovisnost struje o naponu
- izračunati električni rad i snagu u strujnim krugovima s jednim i više otpora u serijskom ili paralelnom spoju,
- opisati praktičnu primjenu serijskog i paralelnog spoja otpora i utjecaj na izvor napona te utjecaj unutarnjeg otpora izvora na napon i struju trošila
- spojiti promjenjivi otpor za regulaciju struje i napona
- izložiti svojstva osnovnih izvora istosmjernog napona i praktične postupke sa sekundarnim izvorima napona
- opisati pojam električnog kapaciteta i kondenzatora, svojstva kondenzatora i osnovne karakteristične veličine, pretvoriti kapacitet kondenzatora iz manjih jedinica u osnovnu i obrnuto

- opisati pojam vremenske konstante i njezin utjecaj na nabijanje kondenzatora, izračunati vremensku konstantu RC spoja i odrediti potrebno vrijeme nabijanja kondenzatora
- opisati pojave i zakonitosti magnetskog djelovanja električne struje, odrediti smjer djelovanja magnetskog polja, izložiti osnovne primjere praktične primjene magnetskog djelovanja struje
- opisati pojavu i zakonitosti elektromagnetske indukcije
- izložiti pojam induktiviteta i praktične posljedice uključivanja i isključivanja strujnog kruga s RL-spojem
- opisati pojam izmjeničnog sinusnog napona i njegove parametre, izračunati frekvenciju iz zadane periode i obrnuto, te maksimalnu iz efektivne vrijednosti napona i obrnuto
- opisati pojam impedancije i međusobne odnose struja, padova napona i faznog kuta između napona i struje za serijske i paralelne spojeve RLC, izračunati struju i padove napona za serijske i paralelne spojeve RLC, izložiti utjecaj frekvencije, pojam rezonancijske frekvencije i primjenu Thomsonove formule
- opisati pojmove radne, jalove i prividne snage te faktora snage i njihove međusobne odnose, izračunati pojedine veličine iz zadanih napona, struja i parametara elemenata strujnoga kruga i objasniti potrebu poboljšanja faktora snage
- opisati pojmove o faznom i linijskom naponu i struji, spojiti trošila na trofazni sustav i izračunati snagu trošila
- objasniti principe rada osnovnih električnih i elektroničkih mjernih instrumenata, njihove karakteristike i primjenu
- spojiti mjerne instrumente i izmjeriti odgovarajuće električne veličine
- navesti svojstva najvažnijih materijala u elektrotehnici i njihove primjene
- poznati tehnike spajanja u elektrotehnici
- objasniti načela građe i primjene električnih strojeva
- objasniti postupke zaštite uređaja od prednapona i čovjeka od strujnog udara.

## Sadržaj

### 1. razred

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Električni strujni krug	<p>Usvojiti značenje pojmova električni naboj, električni napon, struja i otpor.</p> <p>Znati međusobnu ovisnost napona, struje i otpora u električnom strujnom krugu i grafički je prikazati. Izračunati struju, pad napona i otpor.</p> <p>Opisati opasnosti od električne struje za osobe.</p> <p>Primijeniti propise i mjere zaštite za sprječavanje nezgoda od strujnog udara.</p> <p>Znati izmjeriti struju i napon u istosmjernim strujnom krugu ampermetrom/voltmetrom i univerzalnim instrumentom.</p> <p>Opisati faktore koji utječu na električni otpor vodiča. Izračunati otpor vodiča.</p> <p>Opisati ovisnost električnog otpora o temperaturi, svjetlosti i naponu i navesti primjere primjene.</p>	<p>Građa materije, električni naboj, napon, struja i otpor.</p> <p>Ohmov zakon.</p> <p>Grafičko prikazivanje međusobne ovisnosti električnih veličina.</p> <p>Djelovanje električne struje. Prolaz struje kroz čovječe tijelo.</p> <p>Propisi i mjere zaštite od strujnog udara.</p> <p>Instrumenti za mjerenje napona i struje i otpora.</p> <p>Električni otpor vodiča.</p> <p>Utjecaj temperature, svjetlosti i napona na električni otpor.</p>

<p>2. Serijsko i paralelno spajanje otpornika</p>	<p>Opisati djelovanje serijskoga i paralelnoga spoja otpornika i praktičnu primjenu i posljedice takvog spajanja.</p> <p>Izračunati ukupni otpor i struju serijskoga i paralelnoga spoja otpornika.</p> <p>Nacrtati i spojiti promjenjivi otpor u serijskom (reostatskom) i potenciometarskom spoju.</p> <p>Opisati djelovanje unutarnjeg otpora izvora na napon i struju strujnoga kruga.</p> <p>Izračunati struje i padove napona u jednostavnom mješovitom spoju otpornika.</p>	<p>Serijski i paralelni spoj otpornika, Kirchhoffovi zakoni.</p> <p>Dijelilo napona, promjenjivi otpor.</p> <p>Unutarnji otpor izvora.</p> <p>Mješoviti spoj otpora.</p>
<p>3. Rad i snaga električne struje</p>	<p>Opisati ovisnost električnog rada i snage o naponu, struji i otporu trošila</p> <p>Znati jedinice za rad i snagu i preračunati vrijednosti osnovne u manju i obratno</p> <p>Izračunati rad i snagu trošila za jednostavni strujni krug, serijski i paralelni spoj trošila.</p>	<p>Električni rad.</p> <p>Električna snaga.</p> <p>Toplinski učinak električne struje.</p>
<p>4. Električno polje i kondenzatori</p>	<p>Objasniti pojam električnog polja i njegovu tehničku važnost.</p> <p>Objasniti pojam električnog kapaciteta kondenzatora, njegovu ovisnost o</p>	<p>Električno polje, jakost polja, sile u električnom polju, probojna čvrstoća.</p> <p>Kondenzatori, princip izvedbe,</p>

	<p>dimenzijama i materijalu te značenje karakterističnih podataka o kondenzatorima.</p> <p>Opisati utjecaj vremenske konstante na trajanje nabijanja i izbijanja kondenzatora.</p> <p>Znati djelovanje serijskog i paralelnog spoja kondenzatora s obzirom na ukupni kapacitet spoja.</p> <p>Izračunati ukupni kapacitet serijskoga i paralelnoga spoja kondenzatora.</p>	<p>kapacitet kondenzatora, vrste, označivanje.</p> <p>Nabijanje i izbijanje kondenzatora, vremenska konstanta.</p> <p>Serijski i paralelni spoj kondenzatora, ukupni kapacitet, kapacitivno dijelilo.</p>
<p>5. Elektromagnetizam i elektromagnetska indukcija</p>	<p>Opisati magnetsko polje električne struje, njegove zakonitosti i tehničko značenje</p> <p>Opisati pojave i zakonitosti elektromagnetske indukcije s navođenjem primjera primjene</p> <p>Znati ovisnost induktiviteta zavojnice o tehničkim veličinama i mjerne jedinice</p> <p>Opisati pojave kod ukapčanja i iskapčanja zavojnice u istosmjerni strujni krug.</p>	<p>Magnetsko polje ravnog vodiča, djelovanje magnetskog polja na vodič, međusobno djelovanje dva vodiča.</p> <p>Magnetsko polja zavojnice.</p> <p>Magnetiziranje željeza, magnetski materijali, magnetski krug. Elektromagneti.</p> <p>Elektromagnetska indukcija, Lenzovo pravilo i Faradayev zakon.</p> <p>Princip transformatora i generatora.</p> <p>Samoindukcija, induktivitet zavojnice, međuintukcija,</p>

		<p>vtložne struje.</p> <p>Zavojnica u krugu istosmjerne struje (ukapčanje i iskapčanje u strujni krug, vremenska konstanta).</p>
6. Kemijski izvori struje	Navesti vrste, svojstva i postupke s kemijskim izvorima električne struje.	<p>Prolaz struje kroz tekućine, elektroliza</p> <p>Primarni kemijski izvori. Sekundarni kemijski izvori.</p> <p>Olovni akumulator.</p> <p>Punjenje i pražnjenje akumulatora.</p> <p>Korozija i zaštita od korozije.</p> <p>Ostale vrste akumulatora.</p>
7. Izmjenični	Objasniti karakteristične veličine izmjeničnih struja i napona te znati	Princip dobivanja sinusnog izmjeničnog napona i njegovi

<p>napon i struja</p>	<p>njihove jedinice.</p> <p>Iz efektivne vrijednosti napona i struje izračunati vršnu i obrnuto.</p> <p>Iz frekvencije izmjeničnog napona izračunati period i obrnuto.</p> <p>Opisati djelovanje radnog otpora, kondenzatora i zavojnice bez gubitaka u strujnom krugu izmjenične struje.</p> <p>Izračunati vrijednost induktivnog i kapacitivnog otpora. Vektorski prikazati odnose struje i napona</p> <p>Opisati i grafički prikazati frekvencijsku ovisnost kapacitivnog i induktivnog. otpora</p>	<p>karakteristični parametri (frekvencija, perioda, trenutna, efektivna, srednja i vršna vrijednost).</p> <p>Pravokutni izmjenični napon, superponirani istosmjerni i izmjenični napon, impulsi.</p> <p>Grafičko predstavljanje sinusnog izmjeničnog napona (rotiranje vektora, vremenski i vektorski dijagram), fazni pomaci. Djelatni otpor u krugu izmjenične struje. Kondenzator u krugu izmjenične struje. Zavojnica u krugu izmjenične struje.</p>
<p>8. Krugovi izmjenične struje</p>	<p>Objasniti međusobnu ovisnost električnih veličina u RLC spojevima.</p> <p>Izračunati struju i padove napona u serijskom i paralelnom RLC spoju.</p> <p>Objasniti pojavu rezonancije i njezino značenje.</p>	<p>Serijski spojevi otpora, kondenzatora i zavojnice. Paralelni spojevi otpora, zavojnice i kondenzatora.</p> <p>Fazni pomak.</p> <p>Rezonancija.</p> <p>Električni rad i snaga</p>



	<p>Izračunati rezonancijsku frekvenciju</p> <p>Objasniti pojmove prividna, radna i jalova snaga, te faktor snage.</p> <p>Izračunati prividnu, radnu i jalovu snagu.</p>	izmjenične struje, faktor snage.
--	---	----------------------------------

## 2. razred

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Trofazna struja	<p>Poznavati karakteristične veličine napona i struje trofaznoga sustava i načine spajanja trošila.</p> <p>Izračunati djelatnu, jalovu i prividnu snagu trofaznih trošila.</p> <p>Objasniti strujne i naponske prilike pri simetričnom i nesimetričnom opterećenju.</p>	<p>Opći prikaz trofaznog napona i struje (vremenski i vektorski prikaz).</p> <p>Spajanje trošila u trofaznom sustavu.</p> <p>Fazne i linijske vrijednosti struja i napona.</p> <p>Snaga u trofaznom sustavu.</p> <p>Simetrično i nesimetrično opterećenje.</p> <p>Okretno magnetsko polje.</p>
2. Materijali u elektrotehnici	<p>Navesti i opisati značenje pojedinih svojstava materijala.</p>	<p>Svojstva materijala (fizikalna, kemijska, tehnološka), podjela</p>

	<p>Navesti vrste i objasniti svojstva i primjenu materijala u elektrotehnici.</p> <p>Navesti vrste i objasniti svojstva i primjenu materijala za vodiče.</p> <p>Navesti vrste, svojstva i primjenu različitih vrsta otpornika te materijale za otpornike.</p> <p>Navesti materijale za poluvodičke komponente i objasniti djelovanje PN spoja.</p> <p>Navesti vrste i objasniti svojstva i primjenu izolacijskih materijala.</p> <p>Navesti vrste i primjene tehnike spajanja u elektrotehnici.</p> <p>Navesti vrste i svojstva te objasniti primjenu magnetskih materijala.</p> <p>Navesti vrste, svojstva i primjenu materijala za konstrukcije u elektrotehničkim uređajima.</p>	<p>i osnovna primjena.</p> <p>Materijali za vodiče, vodovi, kontakti materijali, svjetlovodi.</p> <p>Materijali za otpornike, vrste otpornika, specijalni otpornici. Poluvodički materijali i elektroničke komponente.</p> <p>Izolacijski materijali, zahtjevi, svojstva i primjena.</p> <p>Materijali i tehnike spajanja.</p> <p>Magnetični materijali, svojstva i primjena.</p> <p>Materijali za nosive konstrukcije i kućišta elektrouređaja, materijali za hlađenje elektroničkih komponenata.</p>
--	---	--

<p>3. Mjerenja u elektrotehnici</p>	<p>Opisati dijelove i načelo rada analognih instrumenata za mjerenje napona, struje i otpora.</p> <p>Opisati načelo izvedbe i rada digitalnog univerzalnog instrumenta.</p> <p>Primijeniti postupke mjerenja napona i struje. Opisati načela postupaka i izvedbi mjernih instrumenata za mjerenje otpora, induktiviteta i kapaciteta.</p> <p>Primijeniti postupke mjerenja otpora, kapaciteta i induktiviteta. Opisati principijelnu građu osciloskopa i izvesti mjerenja napona i frekvencije na jednostavnim sklopovima.</p>	<p>Uvod u mjernu tehniku. Građa i djelovanje analognih mjernih instrumenata (instrument sa zakretnim svitkom i pomičnim željezom).</p> <p>Proširenje mjernog područja. Digitalni univerzalni instrument.</p> <p>Mjerenje napona i struje. Mjerenje otpora, mjerni mostovi. Mjerenje kapacitivnosti i induktivnosti. Instrumenti za mjerenje električnog rada i snage. Osciloskop i mjerni prikaz. Mjerenja osciloskopom.</p>
<p>4. Električni strojevi i uređaji</p>	<p>Opisati konstrukciju, rad, karakteristične vrijednosti i primjenu transformatora</p> <p>Izračunati vrijednosti napona i struje na primarnom, odnosno sekundarnom namotu, objasniti transformaciju otpora.</p> <p>Objasniti konstrukciju i primjene posebnih vrsta transformatora.</p> <p>Opisati vrste, svojstva i namjenu rotacijskih strojeva.</p> <p>Opisati izvedbe, rad i princip regulacije brzine vrtnje asinkronih motora.</p>	<p>Načelo izvedbe i rada transformatora.</p> <p>Transformacija napona i struje. Prazni hod, opterećenje, kratki spoj i gubici transformatora</p> <p>Mrežni transformator.</p> <p>Posebne vrste transformatora.</p> <p>Okretno polje i načela izvedbe i rada sinkronih i asinkronih strojeva, primjena.</p> <p>Asinkroni motori (trofazni i</p>

	<p>Opisati izvedbu i rad istosmjernih strojeva (generatorski i motorni rad).</p> <p>Opisati izvedbe i rad izmjeničnih kolektorskih motora.</p> <p>Opisati izvedbe i primjene malih električnih motora.</p> <p>Opisati izvedbu i upravljanje koračnim motorima.</p>	<p>jednofazni, načela regulacije broja okretaja)</p> <p>Načela izvedbe i rada istosmjernih strojeva (vrste prema izvedbi uzbude, namoti, komutacija).</p> <p>Generatorski i motorni rad istosmjernog stroja, regulacija broja okretaja istosmjernog motora.</p> <p>Izmjenični kolektorski motori</p> <p>Mali i mikro električni motori</p> <p>Koračni motori.</p>
--	--	---

### Metodičke napomene

Nastava ovog predmeta izvodi se predavanjem i laboratorijskim vježbama. Ta dva oblika nastave se upotpunjuju i samo kao jedinstvena cjelina mogu dati očekivani rezultat u usvajanju potrebnih znanja i sposobnosti. To zahtijeva da nastavu u laboratoriju izvodi isti nastavnik koji izvodi ostale oblike nastave ovog predmeta.

Dio nastave se izvodi s cijelim razredom, a dio (najmanje 35 sati predviđenih za laboratorijske vježbe) sa skupinama ne većim od 15 učenika. Stoga izvedbenim programom treba za realizaciju nastave ovog predmeta, uz stručno teorijski dio, planirati u prvom i drugom razredu za samostalan rad učenika u laboratoriju 1 sat tjedno. Laboratorijske vježbe treba izvoditi optimalno s 3, a najmanje s 2 skupine (najviše 15 učenika istovremeno) u bloku od 2 sata. Vrijeme odvijanja laboratorijskih vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine. Prvi dolazak na rad u laboratorij treba biti posvećen upoznavanju s režimom rada u laboratoriju i mjerama zaštite.

U izvođenju nastave nastojati što je moguće više koristiti metode rada koje mogu u većoj mjeri zaokupiti pažnju učenika i podići stupanj aktivnosti. Treba nastojati demonstrirati one pojave koje učenici neće samostalno obrađivati u radu u laboratoriju.

U nastavi s cijelim razredom ili u laboratorijskom radu treba koristiti računalo i računalne programe za simuliranje djelovanja elektrotehničkih spojeva i zakonitosti (npr. Electronics Workbench, Mentor OE, Crocodile Clips i drugi).

U laboratorijskim vježbama u prvome razredu treba koristiti digitalne izvedbe mjernih instrumenata za mjerenje napona, struje i otpora s obzirom na jednostavnije očitavanje i svrhu vježbi u prvome razredu. U drugome razredu treba svladati rad i očitavanje na analognim instrumentima.

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja (kraći zadaci, nekoliko pitanja ili zadaci objektivnog tipa) nakon svake cjeline. U tijeku svakog polugodišta treba planirati dvije cjelosatne provjere znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih pitanja i zadataka na razini poznavanja osnovnih pojava i zakonitosti do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama. Numerički zadaci trebaju biti tako oblikovani da učenici mogu koristiti udžbenik kao izvor podataka i matematičkih izraza potrebnih za rješavanje postavljenih jednostavnijih numeričkih problema.

Uz pisano i usmeno provjeravanje postignuća učenika treba uzeti u obzir izvođenje laboratorijskih vježbi i razvijenost vještina. Uspjeh učenika u izvođenju vježbe ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja u izvođenju vježbe, pokazanih vještina, samostalnosti, uporabe instrumenata i drugih pomagala, primjene mjera zaštite i izrade pripadne dokumentacije. Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

Pri planiranju nastave ovoga predmeta u drugome razredu potrebno je voditi brigu o korelaciji zadaća i sadržaja ovoga predmeta sa zadacima i sadržajem predmeta elektronika i upravljanje i autoelektrika.

Izvođenje nastave ovog predmeta zahtijeva određeno predznanje iz matematike (osnovne računske operacije, operacije s razlomcima, rješavanje jednadžbi s jednom nepoznanicom, brojevi s eksponentima, Pitagorin poučak), fizike (poznavanje pojmova i jedinica za silu, rad, energiju, snagu, temperaturu) i kemije (građa materije, atom, jezgra, elektron, valencija, elementi, metali, nemetali). Ova znanja učenici su stekli u osnovnoj školi. Međutim za svladavanje dijela gradiva o strujnim krugovima

izmjenične struje potrebno je predznanje koje se ne stječe u osnovnoj školi (trigonometrijske funkcije). Stoga je potrebno uspostaviti korelacije s nastavom predmeta matematika u struci kako bi učenici pravodobno svladali sadržaje iz matematike koji su nužni u obradi strukovnih predmeta.

## **Obveze učenika**

### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi, kalkulator (osnovne računске operacije i trigonometrijske funkcije), pribor za laboratorijske vježbe (digitalni univerzalni instrument, ispitivač faze).

### *Priprema za nastavu*

Učenici na rad u laboratorij trebaju doći pripremljeni. Obim i oblik pripreme ovisi o tome je li riječ o vježbi o gradivu koje je obrađeno nekim drugim oblikom nastave ili pak o vježbi koja predstavlja prvi susret s novim gradivom. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisani izvještaj na kraju sata. Izvještaj o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u laboratorij dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada. Po potrebi od učenika se može zahtijevati da ponovi pojedina mjerenja (u slučaju grubih pogrešaka, pogrešnih zaključaka ili nesamostalnog rada). Zadaci za rad u laboratoriju trebaju biti takvi da zahtijevaju mjerenje, obradu rezultata i izvođenje zaključaka. Sadržaj rada u laboratoriju treba biti jedinstven za sve učenike u tijeku rada na pojedinoj vježbi uz različite vrijednosti korištenih elemenata.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja iza svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori),
- školska zadaća (cjelosatna provjera znanja),

- praktičan rad u laboratoriju.

Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

U laboratorijskim vježbama u prvome razredu treba koristiti digitalne izvedbe mjernih instrumenata za mjerenje napona, struje i otpora s obzirom na jednostavnije očitavanje i svrhu vježbi u prvome razredu. U drugome razredu treba svladati rad i očitavanje na analognim instrumentima.

---

## 6.5. Nastavni predmet: *Automehanika*

---

*Razred: drugi (2.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	-	2+0 (70+0)	-

### **Cilj**

Motorno vozilo je predmet rada autoelektričara pa je važno njegovo poznavanje temeljnih pojmova i konstrukcije sklopa ili uređaja koji kod suvremenoga motornoga vozila ima svoj električni, odnosno elektronički upravljački sklop. Cilj nastave predmeta automehanika je stjecanje osnovnih znanja o dijelovima i njihovoj funkcionalnosti u sklopu cestovnog vozila koja su nužna da bi učenik uspješno svladao sadržaje predmeta autoelektrika i stekao potrebna teoretska i praktična znanja u tom području.

## Zadaci:

- primijeniti postupke za rad na siguran način
- znati čitati i primijeniti tehničko-tehnološku dokumentaciju
- primijeniti teorijska znanja s praktičnim radom u području automehanike
- upoznati glavne dijelove i načela rada, tipične neispravnosti i postupke do razine temeljnog (korisničkog) održavanja podsklopova i sklopova cestovnih vozila
- steći potrebna znanja o povezanosti mehaničkih, hidrauličkih i električnih sklopova električnih vozila
- znati koristiti i održavati dijagnostičku i radnu opremu te razviti radne navika kod učenika (urednost, točnost, pažljivost i odgovornost prema radnim zadacima i drugim sudionicima u procesu rada, kulturno ponašanje)
- planirati postupke i tijek rada, uporabu alata i racionalnu uporabu materijala i energije.

## Sadržaj

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati (znanja i umijeća)	Nastavni sadržaj
1. Motori s unutarnjim izgaranjem	Navesti podjelu motora s unutarnjim izgaranjem.  Objasniti princip rada motora s unutarnjim izgaranjem.  Objasniti i nacrtati P-V dijagrami i	Podjela i princip rada motora s unutarnjim izgaranjem.  Glavni dijelovi motora.  Posebne vrste motora s



	<p>razvodni dijagrami.</p> <p>Prepoznati glavne dijelove motora.</p> <p>Navesti posebne vrste motora s unutarnjim izgaranjem i njihove osobine i primjenu.</p>	<p>unutarnjim izgaranjem (rotacijski, plinsko-turbinski, motori s prednabijanjem, višegorivi motori, motori hibridnih vozila).</p>
<p>2. Blok motora s pogonskim mehanizmom</p>	<p>Objasniti ulogu cilindra u bloku motora i navesti vrstu materijala za izradu bloka motora.</p> <p>Objasniti ulogu klipova motora.</p> <p>Navesti podjelu i uloga klipnih prstena</p> <p>Objasniti ulogu i dijelove klipnjače.</p> <p>Objasniti ulogu i dijelove koljenastog vratila</p> <p>Objasniti ulogu i dijelove zamašnjaka.</p>	<p>Glavni dijelovi bloka motora (cilindri, košuljice, klipovi motora, klipni prsteni, klipnjače, koljenasto vratilo, zamašnjak).</p>
<p>3. Glava motora s razvodnim mehanizmom</p>	<p>Navesti materijal i postupak izrade glave motora.</p> <p>Objasniti ulogu i dijelove razvodnog mehanizma.</p> <p>Objasniti bregasto vratilo, materijal i izradu</p> <p>Objasniti ulogu i materijal za izradu ventila.</p>	<p>Uloga i dijelovi glave motora s razvodnim mehanizmom.</p>
<p>4. Uređaji motora s unutarnjim</p>	<p>Navesti dijelove i objasniti djelovanje</p>	<p>Temeljne značajke uređaja za napajanje gorivom i</p>

<p>izgaranjem</p>	<p>uređaja za napajanje gorivom i zrakom.</p> <p>Navesti dijelove i objasniti djelovanje uređaja za paljenje.</p> <p>Navesti osnovne zadatke i glavne dijelove sustava za ispuh.</p> <p>Nabrojati ispušne plinove kod potpunog i nepotpunog izgaranja.</p> <p>Nabrojati i navesti karakteristike štetnih ispušnih plinova.</p> <p>Objasniti zadatak i izvedbe ispušnog kolektora</p> <p>Objasniti zadatak, način rada te navesti vrste katalizatora.</p> <p>Objasniti ulogu i način rada lambda sonde.</p> <p>Nabrojati vrste sustava za hlađenje motora i njihove prednosti.</p> <p>Nabrojati i opisati način rada glavnih dijelova sustava za hlađenje vodom.</p> <p>Objasniti izvedbu sustava za hlađenje motora zrakom.</p> <p>Objasniti djelovanje uređaja za podmazivanje motora.</p> <p>Navesti vrste i osobine motornih ulja</p>	<p>zrakom.</p> <p>Temeljne značajke uređaja za paljenje.</p> <p>Uloga i dijelovi sustava za ispuh na automobilu.</p> <p>Glavni dijelovi i način rada sustava za hlađenje motora vodom.</p> <p>Tekućine za hlađenje.</p> <p>Glavni dijelovi i način rada sustava za hlađenje motora zrakom.</p> <p>Uređaji za podmazivanje motora i motorna ulja.</p>
-------------------	--	--

<p>5. Transmisija vozila</p>	<p>Objasniti ulogu spojke i nabrojiti vrste spojki .</p> <p>Navesti glavne dijelove te način rada mehaničke tarne spojke</p> <p>Nabrojati vrste tanjura spojke te ulogu pojedinih dijelova</p> <p>Objasniti način rada obične hidrauličke spojke</p> <p>Objasniti način rada hidrauličke spojke s pojačanjem okretnog momenta</p> <p>Nabrojati i objasniti prednosti i nedostatke hidrauličkih spojki</p> <p>Navesti glavne dijelove elektromagnetske spojke te objasniti njezin način rada</p> <p>Objasniti ulogu mjenjača i vrste mjenjača</p> <p>Nabrojati glavne dijelove mjenjača s kliznim zupčanicima</p> <p>Objasniti promjenu stupnjeva prijenosa kod mjenjača s kliznim zupčanicima</p> <p>Nabrojati pomične i nepomične dijelove sinkrona te objasniti način rada sinkrona</p> <p>Nabrojati dijelove sinkrona te objasniti način rada sinkrona s uređajem za</p>	<p>Uloga ,vrste i glavni dijelovi spojke</p> <p>Način rada spojke</p> <p>Uloga ,vrste i glavni dijelovi mjenjača</p> <p>Način rada mjenjača.</p> <p>Ulja za mjenjače</p> <p>Uloga kardanskog vratila.</p> <p>Transmisijska ulja.</p> <p>Hidraulični mjenjači stupnja prijenosa.</p> <p>Hidrostatički prijenosnici snage.</p> <p>Ulja za mjenjače.</p>
------------------------------	---	---

	<p>blokiranje</p> <p>Nabrojati glavne značajke planetarnih mjenjača</p> <p>Objasniti na jednom planetariju gibanja zupčanika u praznom hodu i kod vožnje naprijed.</p> <p>Objasniti način rada mjenjača s dva ugrađena planetarija u neutralnom stupnju, u prvom i drugom stupnju naprijed i kod vožnje unatrag</p> <p>Nabrojati glavne dijelove mehaničkoga automatskog mjenjača (Variomatic) i objasniti ulogu pojedinog dijela</p> <p>Navesti osnovni način rada mehaničkoga automatskog mjenjača (Variomatic)</p> <p>Objasniti način rada mehaničkoga automatskog mjenjača kod povećanja odnosno smanjenja broja okretaja pogonskog vratila</p> <p>Objasniti ulogu kardanskog vratila</p> <p>Nabrojati dijelove i objasniti način rada križnog zgloba</p> <p>Objasniti izvedbu i djelovanje hidrauličnih mjenjača stupnja prijenosa.</p> <p>Objasniti izvedbu i djelovanje</p>	
--	--	--

	<p>hidrostatičkih prijenosnika snage.</p> <p>Objasniti svojstva ulja za mjenjače.</p>	
6. Glavni prijenosnik s diferencijalom	<p>Znati gdje se nalazi glavni prijenosnik i objasniti ulogu glavnog prijenosnika s diferencijalom</p> <p>Nabrojati dijelove glavnog prijenosnika i diferencijala</p> <p>Objasniti način rada diferencijala kad se vozilo giba u zavoju</p> <p>Objasniti događaje u diferencijalu kad je jedan kotač na podlozi s malim koeficijentom trenja</p> <p>Nabrojati vrste glavnih prijenosnika i znati opisati način ugradnje.</p>	<p>Dijelovi i vrste glavnog prijenosnika s diferencijalom</p> <p>Način rada glavnog prijenosnika s diferencijalom</p>
7. Sustav za kočenje	<p>Nabrojati uvjete koje mora zadovoljiti sustav za kočenje</p> <p>Navesti vrste sustava za kočenje i vrste kočnica</p> <p>Objasniti način rada, primjenu i vrste mehaničkih kočnica</p> <p>Nabrojati vrste te opisati način rada glavnog kočnog cilindra</p> <p>Nabrojati glavne nedostatke uređaja s bubnjem i znati objasniti način rada</p> <p>Nabrojati vrste i glavne prednosti uređaja s</p>	<p>Način rada i dijelovi zračnog sustava kočnica</p> <p>Način rada i dijelovi hidrauličkog sustava kočnica</p> <p>Tekućine za kočenje.</p> <p>Način rada i dijelovi zračnog sustava kočnica</p>

	<p>disk kočnicama te objasniti način rada</p> <p>Nabrojati dijelove zračnog sustava kočnica te njegove prednosti i nedostat</p> <p>Objasniti ulogu i način rada regulatora tlaka</p> <p>Objasniti ulogu, vrste i način rada zračnog kočnog ventila</p> <p>Objasniti način rada zračnog kočnog ventila</p> <p>Objasniti način rada servouređaja na zračnim kočnicama</p> <p>Naveći tekućine za kočenje.</p>	
8. Sustav za upravljanje	<p>Objasniti ulogu sustava za upravljanje vozilom</p> <p>Nabrojati glavne dijelove sustava za upravljanje vozilom</p> <p>Nabrojati vrste stupova upravljača</p> <p>Objasniti ulogu i nabrojati vrste prijenosnika na upravljačkom mehanizmu</p> <p>Nabrojati glavne neispravnosti upravljačkog mehanizma.</p>	Način rada i dijelovi sustava za upravljanje
9. Hodni dio vozila	<p>Objasniti način rada te nabrojati vrste i dijelove prednjeg ovjesa</p> <p>Objasniti način rada te nabrojati vrste i</p>	Način rada i dijelovi ovjesa na automobilu.

	<p>dijelove zadnjeg ovjesa</p> <p>Objasniti postupak održavanje i nabrojati vrste opruga</p> <p>Nabrojati vrste amortizera</p> <p>Opisati sve elemente geometrije kotača.</p>	<p>Kotači, vrste pneumatika i označavanje.</p>
<p>10. Posebni uređaji na motornim vozilima</p>	<p>Objasniti temeljne značajke posebnih uređaja na motornim vozilima (ABS, EBD, ESP, BAS)</p> <p>Navesti namjenu i objasniti djelovanje protupožarnih uređaja, servo mehanizama, vitla.</p> <p>Objasniti djelovanje uređaja za centralnu regulaciju pritiska zraka.</p>	<p>ABS, EBD, ESP, BAS</p> <p>Protupožarni uređaji.</p> <p>Servo mehanizmi.</p> <p>Vitla.</p> <p>Uređaji za centralnu regulaciju pritiska zraka.</p>
<p>11. Održavanje vozila</p>	<p>Objasniti što sve spada u preventivno (tehničko) održavanje vozila.</p> <p>Navesti što spada u održavanje prema broju prijeđenih kilometara.</p> <p>Navesti što sve spada u prvi, a što u drugi servisni pregled.</p> <p>Navesti što sve spada u pregled vozila u servisnom intervalu ovisno o tipu vozila.</p> <p>Znati zašto se obavlja i što obuhvaća tehnički pregled vozila.</p>	<p>Održavanje vozila neovisno o broju prijeđenih kilometara.</p> <p>Održavanje vozila na temelju prijeđenih kilometara.</p> <p>Tehnički pregled vozila.</p>

## **Metodičke napomene**

Nastavu predmeta (predavanja, ponavljanje, školske zadaće) može se izvoditi u učionici opće namjene, ako je moguća doprema potrebne opreme i nastavnih sredstava za svaki nastavni sat ili namjenskoj učionici za automehanicu, odnosno laboratoriju/praktikum. Program predmeta potrebno je realizirati tako da učenici dobiju temeljna znanja o sklopovima cestovnih vozila pomoću tumačenja jasnih fizikalnih slika o njihovoj konstrukciji i funkcioniranju.

Prilikom obrade gradiva o pojedinim sklopovima posebno je važno da učenici imaju na raspolaganju modele i uzorke uređaja (didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelima) i da je nastava u što većoj mjeri usklađena s praktičnom nastavom iz ovog područja. U nastavi treba obraditi samo osnovne principe i građu uređaja, bez prevelikog ulaženja u pojedinosti izvedbi konkretnih tipova uređaja raznih proizvođača. Nastavnik prilikom realizacije pojedinih dijelova programa u nastavi može koristiti i računalo s odgovarajućim aplikacijskim programima.

U izvedbenom programu pored usmenih provjera znanja treba planirati i posebno vrijeme za provjeru znanja pisanim oblicima (školske zadaće).

## **Obveze učenika**

### *Pribor i oprema*

Učenik mora imati pribor za pisanje, brisanje, crtanje, bilježnicu, kalkulator te odobreni udžbenik.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redoviti dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja :



- usmena provjera znanja,
- kraći zadaci i pitanja iza svake nastavne cjeline (pisani rad, školska zadaća).

---

## 6. 6. Nastavni predmet: *Elektronika i upravljanje*

---

Razred: drugi (2.) i treći (3.)

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	-	1+1 (35+35)	1,5+0,5 (48+16)

### **Cilj**

Cilj nastave ovoga predmeta je da učenici usvoje temeljna znanja iz područja elektronike i upravljanja koja su neophodna za nadzor i upravljanje rada različitih električnih sustava i uređaja u automobilu.

### **Zadaci:**

- navesti nazive, raspored i funkciju izvoda elektroničkih komponenata (diode, tranzistori, tiristori, operacijska pojačala, digitalni sklopovi)
- objasniti značenje pojmova karakterističnih parametara poluvodičkih elektroničkih komponenata i njihovu praktičnu važnost
- navesti osnovne primjene pojedinih komponenata u karakterističnim sklopovima
- osciloskopom ustanoviti i interpretirati odzive osnovnih elektroničkih sklopova na različite pobude
- poznavati osnovna teorijska i praktičnih znanja o sensorima i mjerenjima neelektričnih veličina
- objasniti ulogu elektroničkih sklopova u sustavu upravljanja uređajima cestovnih vozila
- objasniti ulogu i vrste regulatora te primjenu u sklopovima upravljanja cestovnih vozila
- objasniti djelovanje mikroupravljača, mikroprocesora i računala u sustavima upravljanja i zaštite
- provesti programiranje odabranih mikroupravljača, mikroprocesora i računala na temelju izrađenog programa
- spojiti mikroupravljače, mikroprocesore i računala s ulaznim i izlaznim napravama.

## Sadržaj

### 2. razred

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati (znanja i umijeća)	Nastavni sadržaji
1. Analogni elektronički sklopovi	Objasniti djelovanje elektroničkih elemenata i njihove strujno-naponske značajke. Objasniti pojmove karakterističnih parametara pojedinih elemenata. Iz tvorničkih podataka izvaditi	Poluvodičke diode (ispravljačke, Zenerove). Ispravljački spojevi, glaćenje ispravljenog napona. Elementi s otporom ovisnim o električnom naponu,

	<p>karakteristične iznose dopuštenih vrijednosti za pojedine elemente.</p> <p>Opisati utjecaje temperature i svjetlosti na svojstva poluvodičkih elemenata.</p> <p>Opisati osnovne primjene elektroničkih elemenata.</p> <p>Objasniti konstrukciju, način rada i karakteristične podatke ispravljačkih spojeva.</p> <p>Osciloskopom ustanoviti oblik izlaznoga napona ispravljačkih spojeva uz sinusoidnu pobudu ulaza.</p> <p>Objasniti konstrukciju, način rada i primjenu pojačala napona i struje.</p> <p>Ustanoviti pojačanje pojačala mjerenjem ulaznoga i izlaznoga napona osciloskopom.</p> <p>Opisati osnovna svojstva i spojeve operacijskog pojačala.</p> <p>Osciloskopom ustanoviti i interpretirati odzive spojeva s operacijskim pojačalom na pobude sinusnim, odnosno pravokutnim naponom.</p> <p>Objasniti djelovanje tranzistora u funkciji sklopke.</p> <p>Objasniti djelovanje multivibratora i njihovu primjenu.</p>	<p>magnetskom polju i mehaničkom naprezanju.</p> <p>Bipolarni tranzistor, osnovni spojevi pojačala, sklopka, upravljivi otpor, zaštita od prevelikih napona.</p> <p>Utjecaj temperature na svojstva poluvodičkih elemenata, hlađenje</p> <p>Unipolarni tranzistori (FET, MOSFET) i osnovni spojevi pojačala, IGBT.</p> <p>Pojačalo u spoju zajedničkog emitera, Darlingtonov spoj. Diferencijsko pojačalo.</p> <p>Operacijsko pojačalo (svojstva, invertirajuće i neinvertirajuće pojačalo, generiranje impulsa).</p> <p>Multivibratori.</p> <p>Serijski tranzistorski stabilizator, integrirani stabilizatori.</p> <p>Tiristori (četveroslojna dioda, dijak, SCR, trijak), zaštita tiristora.</p> <p>Sklopovi s optoelektroničkim elementima (fotootpornik, fotodioda, fototranzistor, svjetleća dioda i fotovezni element).</p>
--	--	---

	<p>Opisati načela izvedbe i rada stabiliziranih izvora napajanja.</p> <p>Objasniti načela regulacije struje tiristorima.</p> <p>Objasniti svojstva i primjere uporabe optoelektroničkih elemenata.</p>	
<p>2. Digitalni elektronički sklopovi</p>	<p>Objasniti načela binarnoga i heksadecimalnog brojevnoga sustava.</p> <p>Pretvoriti četverobitni broj u dekadni, pretvoriti heksadecimalni u binarni broj i obrnuto.</p> <p>Objasniti načelo i primjenu kodiranja, kodirati decimalni broj BCD kodom.</p> <p>Navesti simbole i opisati djelovanje osnovnih logičkih sklopova. Ustanoviti oblik izlaznoga napona za jednostavne primjere pobude ulaza (dozvola i zabrana prolaza impulsa).</p> <p>Povezati i analizirati djelovanje jednostavnijih spojeva osnovnih logičkih sklopova.</p> <p>Opisati svojstva integriranih digitalnih sklopova iz pojedinih skupina. Opisati osnovna svojstva, djelovanje i primjene bistabila, monostabila i astabila.</p> <p>Opisati izvedbe, namjenu i djelovanje</p>	<p>Analogni i digitalni signali. Binarni i heksadecimalni brojevni sustav, kodovi. Osnovni logički sklopovi. Sklopovi NI i NILI, univerzalnost sklopova NI i NILI. Jednostavniji spojevi osnovnih logičkih sklopova.</p> <p>Skupine integriranih sklopova (TTL i CMOS).</p> <p>Sljedni sklopovi (bistabili). Monostabilni i astabilni multivibrator. Brojila i registri. Složeni kombinacijski sklopovi (multipleksor, demultipleksor, dekodeer). DA i AD pretvarači, memorijski sklopovi.</p>

	<p>brojila.</p> <p>Opisati djelovanje i namjenu kodera, dekodera, multipleksora, demultipleksora</p> <p>Opisati djelovanje AD i DA pretvarača.</p> <p>Opisati svojstva i namjenu pojedinih tipova memorijskih sklopova.</p>	
--	---	--

### 3. razred

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Mjerni pretvornici neelektričnih veličina	<p>Upoznati mehanizam mjerenja i pretvorbe neelektričnih veličina u električne.</p> <p>Objasniti kako pravocrtni pomak, vibracija ili tlak u dijelovima vozila se pretvara u električni signal/veličinu radi daljnje obrade</p> <p>Upoznati detaljnije rad <math>\lambda</math>-sonde kao kemijski pretvornik postotka kisika u ispušnim plinovima.</p> <p>Objasniti rad više vrsta <math>\lambda</math>-sondi</p> <p>Objasniti kako se podatak o temperaturi sa različitih mjesta vozila pretvara u električni signal podoban za daljnju</p>	<p>Mjerni pretvornici mehaničkih veličina (pravocrtni pomak, vibracije, tlak zraka, tlak ulja i goriva, protok zraka, protok tekućine, brzina vrtnje).</p> <p>Mjerni pretvornici kemijskih veličina.</p> <p><math>\lambda</math>-sonde, grijane <math>\lambda</math>-sonde, planarne <math>\lambda</math>-sonde.</p> <p>Mjerni pretvornici termičkih veličina (temperatura motora, temperatura zraka)</p> <p>Mjerni pretvornici prema električnim veličinama (otpornički, induktivni i</p>

	<p>obradu u vozilu.</p> <p>Navesti druga rješenja mjernih pretvornika, gdje je težište na vrsti električnih veličina.</p>	kapacitivni).
2. Standardizirani mjerni signali	Opisati sve vrste električnih signala koji se mogu pojaviti u međudjelovanju dijelova autoelektrike, te njihov sigurni transport do mjesta prijama	<p>Vrste mjernih signala u vozilima</p> <p>Pojačala mjernih signala.</p>
3. Osnovne vrste regulatora	<p>Opisati što je u vozilu regulator , te na kojem principu oni rade</p> <p>Objasniti regulacijsku ulogu. mikroprocesora u novijim vozilima.</p>	<p>Regulatori s kontinuiranim djelovanjem.</p> <p>Ventil za ravnomjerno održavanje tlaka goriva.</p> <p>Mikroprocesorski regulator.</p>
4. Izvršni članovi regulacijskog kruga	<p>Upoznati se sa vrstama izvršnih članova regulacijskog kruga u vozilima</p> <p>Objasniti rad svakog pojedinog izvršnog člana u vozilu kao i njegove podvrste.</p>	<p>Ventili za ubrizgavanje goriva u vozilu.</p> <p>Ventili za pokretanje hladnog motora.</p> <p>Elektro-hidraulički ventil diferencijalnog tlaka.</p> <p>Zasun za dodatni zrak-smjesu.</p> <p>Crpka za gorivo.</p>
5. Digitalno upravljanje	<p>Razlikovati i objasniti pojmove mikroprocesor, mikroupravljač (mikrokontroler) i programirajući logički upravljač (PLC).</p> <p>Na temelju blok-sheme opisati građu i namjenu mikroupravljača i</p>	<p>Blok-shema mikroupravljača.</p> <p>Povezivanje mikroupravljača i okoline.</p> <p>Osnovni elementi programiranja mikroupravljača</p>

	<p>mikroprocesora.</p> <p>Znati načine povezivanja mikroupravljača i mikroprocesora s okolinom.</p> <p>Upoznati osnove programiranja mikroupravljača i mikroprocesora i upisati gotov program u memoriju mikroupravljača.</p>	<p>i mikroprocesora.</p> <p>Primjena mikroupravljača i mikroprocesora.</p> <p>Blok-shema programirljivog logičkog upravljača (PLC).</p> <p>Primjena programirljivih logičkih upravljača.</p>
6. Primjeri automatske regulacije u autoelektrici	Opisati na konkretnim primjerima vrsta paljenja kako u cjelini funkcioniraju sustavi za automatsku regulaciju u najnovijim rješenjima autoelektrike	<p>Sustav ubrizgavanja goriva kod Ottovih motora (KE – Jetronic, Motronic).</p> <p>Ubrizgavanje goriva kod Dieselova motora (Common – Rail).</p> <p>Dieselov motor s direktnim ubrizgavanjem goriva.</p>

### Metodičke napomene

U predmetu ELEKTROTEHNIKA u drugome razredu (cjelina 2. Materijali u elektrotehnici, učenici upoznaju svojstva poluvodičkih materijala, njihovu primjenu u izradi elektroničkih komponenata. U predmetu ELEKTRONIKA I UPRAVLJANJE upoznaju se detaljno svojstva poluvodičkih komponenata (najvažniji parametri, strujno-naponske karakteristike) i mogućnosti primjene s naglaskom na primjenu u području autoelektrike i autoelektronike.

Teorijska nastava (predavanja, ponavljanje školske zadaće) izvodi se u namjenskoj učionici. Može se izvoditi i u standardnoj učionici opće namjene ako se bez većih teškoća u nju može za svaki sat dopremiti oprema iz kabineta (demonstracijski stol s okvirima za panele). Laboratorijske vježbe izvode se u laboratoriju.

U izvođenju nastave ovog predmeta treba koristiti demonstracijsku opremu koja će omogućiti učenicima lakše i brže shvaćanje principa rada elektroničkih komponenata i sklopova te regulacijskih sklopova. U izlaganju građe treba se zadržati na osnovnim principima rada elemenata i sklopova bez ulaženja u detaljna teoretska razmatranja. Razina izlaganja treba biti u suglasnosti s praktičnim potrebama u obavljanju poslova zanimanja za koje se učenik obrazuje.

Dio nastave se izvodi s cijelim razredom, a dio (najmanje 35 sati u drugome razredu i 16 sati u trećem razredu predviđenih za laboratorijske vježbe) sa skupinama ne većim od 10 učenika. Laboratorijske vježbe treba izvoditi u bloku od 2 sata. Vrijeme održavanja laboratorijskih vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine. Prvi dolazak na rad u laboratorij treba biti posvećen upoznavanju s instrumentima, režimom rada i mjerama zaštite.

Zadaci za rad u laboratoriju trebaju biti takvi da zahtijevaju mjerenje, obradu rezultata i izvođenje zaključaka. Sadržaj rada u laboratoriju treba biti jedinstven za sve učenike u tijeku rada na pojedinoj vježbi uz različite vrijednosti korištenih elemenata. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće na kraju sata. Izvješće o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u laboratorij dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada. Po potrebi od učenika se može zahtijevati da ponovi pojedina mjerenja (u slučaju grubih pogrešaka, pogrešnih zaključaka ili nesamostalnog rada).

U svim oblicima nastave, uključivo i laboratorijske vježbe, uz standardnu laboratorijsku opremu treba koristiti i računala s programima za modeliranje i simulaciju elektroničkih sklopova (npr. Electronics Workbench, Crocodile Clips i dr.).

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja (kraći zadaci, nekoliko pitanja ili zadaci objektivnog tipa) nakon svake cjeline. U tijeku svakog polugodišta treba planirati do dvije cjelosatne provjere znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih pitanja i zadataka na razini poznavanja osnovnih pojava i zakonitosti do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama.

Uz pisano i usmeno provjeravanje postignuća učenika treba uzeti u obzir izvođenje laboratorijskih vježbi i razvijenost vještina. Uspjeh učenika u izvođenju vježbe ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja u izvođenju vježbe, pokazanih vještina, samostalnosti u uporabi instrumenata i drugih pomagala, primjene mjera zaštite i izrade pripadne dokumentacije. Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.



## Obveze učenika

### Pribor i oprema

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi, pribor za laboratorijske vježbe (digitalni univerzalni instrument i ispitivač faze).

### Priprema za nastavu

Učenici na rad u laboratorij trebaju doći pripremljeni. Obujam i oblik pripreme ovisi o tome je li riječ o vježbi za gradivo koje je obrađeno nekim drugim oblikom nastave ili pak o vježbi koja predstavlja prvi susret s novim gradivom. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće na kraju sata. U slučaju grubih pogrešaka, pogrešnih zaključaka ili nesamostalnog rada od učenika se može zahtijevati da ponovi rad na pojedinoj vježbi.

### Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori),
- školska zadaća (cjelosatna provjera znanja),
- praktičan rad u laboratoriju.

Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

*Razred: drugi (2.) i treći (3.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	-	2+0,5 (70+35)	4+0,5 (128+16)

## **Cilj**

Cilj nastave predmeta autoelektrika je da učenici usvoje temeljna znanja iz pojedinih područja autoelektrike kako bi mogli lakše savladati dijagnozu kvarova i njihovo efikasno uklanjanje iz autoelektrike. Zbog brzog razvoja ovog područja elektrotehnike, cilj ovog predmeta je i brže savladavanje najnovijih tehnologija ugrađenih u motorna vozila

## **Zadaci:**

- Prepoznati po shemama i oznakama dijelove i osnovne strujne krugove u motornim vozilima
- Objasniti kako rade i koji mogu biti kvarovi dijelova autoelektrike
- Poznavati načela i metode tehničkog održavanja
- Detektirati kvar na klasičan način i preko autotestera
- Prepoznavati mjerne pretvornike i njihov način rada

- Objasniti način rada automatske regulacije u novijim vozilima
- Služiti se ostalim mjernim instrumentima potrebnim za otkrivanje i otklanjanje kvarova na autoelektrici motornih vozila
- Navesti po kojim fizikalnim zakonima rade električni strojevi i uređaji ugrađeni u autoelektrici, te kako su građeni.
- Povezivati ranija znanja iz elektronike i digitalne tehnike sa ugrađenom opremom i njihovim radom
- Prepoznavati električnu instalaciju i njene pripadajuće dijelove kao što su vodovi, releji, sklopke i uređaje za audiovizuelnu namjenu, za zaštitu, signalizaciju, satelitsku navigaciju i komfor u vozilu.
- Primijeniti stečena znanja, dopunjavati ih i razvijati u svakodnevnoj praksi

### Sadržaj

#### 2. razred

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaj</b>
1. Izvori električne energije u motornim vozilima	<p>Opisati načela rada izvora električne energije u vozilima</p> <p>Opisati rad s akumulatorima u i izvan vozila</p> <p>Objasniti zašto se u vozilima koriste sinkroni generator.</p> <p>Navesti dijelove alternatora i njegov način rada, prednosti i nedostaci.</p>	<p>Sustav izvora električne energije u vozilima</p> <p>Postupanje s akumulatorima (prvo punjenje akumulatora, punjenje akumulatora izvan vozila).</p> <p>Alternatori, načela izvedbi i rad</p>

	<p>Opisati regulatore napona i znati njihovu namjenu</p> <p>Prepoznati vrste regulatora napona, te ponaosob njihove karakteristike rada</p> <p>Navesti prednosti i nedostatke elektromehaničkih spram elektroničkih regulatora napona i obrnuto.</p>	<p>Regulatori napona (elektromehanički regulatori napona, elektronički regulatori napona)</p> <p>Oznake u boji i brojevima za električne strojeve u vozilima.</p> <p>Održavanje izvora električne energije u vozilima</p>
2. Električni strojevi u vozilima	<p>Opisati namjenu elektropokretača</p> <p>Razlikovati vrste elektropokretača</p> <p>Opisati posebnosti u radu pojedinih dijelova elektropokretača</p> <p>Objasniti načela izvedbe električnih strojeva i njihovu namjenu u specijalnim vozilima.</p>	<p>Elektropokretači, uloga, potrebna snaga i konstruktivni elementi</p> <p>Elektropokretač 'Bendix'</p> <p>Elektropokretač s mehaničkim uklapanjem vretenke</p> <p>Elektropokretač s elektromehaničkim uklapanjem vretenke</p> <p>Elektropokretač 'Dier'</p> <p>Vrste elektromehaničkih sklopki u elektropokretačima</p> <p>Sklopka s pomičnim cijelim rotorom</p> <p>Elektromagnetska preklopka</p>

		<p>napona na 24V</p> <p>Dinamostarter</p> <p>Pokretači za Dieslove motore.</p> <p>Održavanj elektropokretača.</p>
3. Osvjetljenje u vozilu	<p>Opisati način rada svjetlećih tijela i njihovu namjenu</p> <p>Objasniti rad električnih shema signalizacija, automatskih uključivanja, te različitih upozorenja o radu dijelova autoelektrike</p> <p>Objasniti rad elektroničkih elemenata u shemama</p> <p>Opisati rad pokazivača pravca prema vrsti izvedbe, pojedinačno i na ponuđenim shemama instalacija</p>	<p>Osnovni pojmovi i dijelovi osvjetljenja u vozilu</p> <p>Žarulje u vozilima, farovi i osvjetljavanje putova</p> <p>Kontrola ispravnosti svjetala</p> <p>(signalizacija o uključenim svjetlima, automatsko uključivanje parking-svjetala,</p> <p>upozorenja o smanjenoj vidljivosti)</p> <p>Pokazivači pravca</p> <p>(elektromagnetski, toplotno – elektromagnetski, elektronički, uključivanje pokazivača pravca u 'alarm').</p>
4. Električni razvod i električne instalacije u	Opisati što je to električni razvod i znati njegove osnovne dijelove	Tehnički podaci električnih instalacija i razvoda

vozilima	<p>Navesti dijelove električnog razvoda, gdje se nalaze i koja su njihova spojna mjesta.</p> <p>Objasniti rad dijelova instalacijske opreme i njihove karakteristike djelovanja u vozilima</p> <p>Opisati daljnji smjer razvoja električne instalacije u vozilima i znati prepoznati prednosti novijih rješenja</p>	<p>(spojna mjesta na električnoj instalaciji, dijelovi električnog razvoda)</p> <p>Ostala instalacijska oprema</p> <p>(rastalni osigurači, vrste prekidača u instalacijama, releji, optički kabeli, konstrukcija i namjena)</p>
----------	---	---

### 3. razred

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaj</b>
<p>1. Paljenje motora s unutarnjim izgaranjem</p>	<p>Opisati sve dijelove baterijskog paljenja, konstrukciju i način rada</p> <p>Navesti karakteristike elemenata baterijskog paljenja, njihove prednosti i nedostatke</p> <p>Opisati druge vrste paljenja motora u vozilima, te njihove karakteristike i nedostatke</p> <p>Poznavati sve potrebne oznake radi lakše identifikacije dijela u autoelektrici.</p>	<p>Sustavi za paljenje motornih vozila</p> <p>(baterijsko paljenje, elektromagnetsko paljenje, magnetsko paljenje, elektroničko paljenje /tranzistorsko i tiristorsko).</p> <p>Oznake u boji i brojkama u baterijskom paljenju.</p>
<p>2. Paljenje motora sa sustavima za ubrizgavanje goriva</p>	<p>Opisati razliku između baterijskog klasičnog i beskontaktnog sustava za paljenje.</p> <p>Objasniti načela rada pojedinih sustava za paljenje s težištem na poznavanju primjene automatske regulacije u vozilima.</p> <p>Dijagnosticirati kvar na vozilima.</p>	<p>Beskontaktni sustavi regulacije paljenja Ottovih motora (K – Jetronic. L – Jetronic, Motronic)</p> <p>Ubrizgavanje goriva kod Dieselova motora (Common – Rail)</p> <p>Sustav direktnog ubrizgavanja goriva Dieselova motora</p>

		Sustav regulacije Turbo Diesel Injektion.
3. CAN – upravljanje radom motora u vozilu	<p>Opisati razliku između vođenja upravljanja sa jednim mikroprocesorom i više mikroprocesora (CAN)</p> <p>Objasniti CAN-upravljanje na shemi</p>	Osnovna načela rada CAN sustava upravljanja vozilom
4. Ostali uređaji u vozilu	<p>Objasniti stvaranje zvuka i dijelova sirene, kao i poznavati sheme uporabe sirena</p> <p>Opisati načelo rada brisača stakla</p> <p>Opisati rad brisača stakla preko ponuđene električne sheme s težištem na elektroničke izvedbe</p> <p>Opisati rad podizača stakala prema priloženoj shemi</p> <p>Objasniti međusobno djelovanje električnih, dijelova opreme podizača stakala</p> <p>Objasniti tehniku rada servo – volana</p> <p>Navesti dijelove servo – volana</p> <p>Protumačiti rad električne sheme servo-volana</p>	<p>Električna vibracijska sirena</p> <p>Elektro – pneumatska sirena</p> <p>Konstrukcija i dijelovi</p> <p>Elektromagnetska izvedba brisača stakla</p> <p>Elektroničke izvedbe brisača stakla</p> <p>Konstrukcija, izvedba i rad</p> <p>Podizači stakala</p> <p>(načelo rada i konstruktivni dijelovi, električna shema djelovanja).</p> <p>Servo – volan</p> <p>(konstrukcija i načelo rada električna shema djelovanja)</p>



	<p>Objasniti razliku između običnih kočnica i ABS-a</p> <p>Objasniti rad ABS-kočnice</p> <p>Opisati postupak aktiviranja ABS-kočnice</p> <p>Opisati izvedbe i djelovanje kilometarsata, mjeraca broja okretaja, davača temperature i tlaka ulja).</p> <p>Opisati postupak aktiviranja zračnog jastuka sa težištem na pravilnom postupanju u slučaju nesreća</p> <p>Objasniti servisiranje aktiviranog zračnog jastuka uz pokazivanje znanja o pirotehničkim propisima</p> <p>Opisati sustav zagrijavanja i provjetravanja unutrašnjosti vozila</p>	<p>ABS – kočnice</p> <p>(načela rada i konstruktivni elementi, regulacija kočnog pritiska, kontrolni rad ABS-procesora)</p> <p>Zračni jastuk</p> <p>(aktiviranje i tijek paljenja pregled sustava zračnih jastuka)</p> <p>konstruktivni dijelovi, pirotehnički zaštitni propisi</p> <p>sustavi natezača sigurnosnog pojasa).</p> <p>Zagrijavanje i provjetravanje unutrašnjosti vozila.</p>
<p>5. Klima uređaji u vozilu</p>	<p>Navesti dijelove klima – uređaja i opisati njihovu namjenu i djelovanje.</p> <p>Navesti propise o opsluživanju klima-uređaja.</p>	<p>Klima – uređaj, općenito</p> <p>rashladna sredstva</p> <p>sigurnosni propisi</p> <p>optoci rashladnog sredstva</p> <p>kompresori u klima uređajima</p> <p>ostali dijelovi klima – uređaja.</p>

## Metodičke napomene

Teorijska nastava ovoga predmeta izvodi se u namjenskoj učionici. Može se izvoditi i u standardnoj učionici opće namjene ako se bez većih teškoća u nju može za svaki sat dopremiti oprema iz kabineta (demonstracijski stol s okvirima za panele). Praktične vježbe izvode se u praktikumu/laboratoriju.

U izvođenju nastave ovog predmeta treba koristiti demonstracijsku opremu koja će omogućiti učenicima lakše i brže shvaćanje principa rada dijelova autoelektrike, uz obilatu uporabu grafoskopa i računala s LCD projektorom. U izlaganju građe treba se zadržati na osnovnim principima rada elemenata bez ulaženja u detaljna teoretska razmatranja. Razina izlaganja treba biti u suglasnosti s praktičnim potrebama u obavljanju poslova zanimanja autoelektričar.

Dio nastave se izvodi s cijelim razredom, a dio (najmanje 35 sati predviđenih za praktične vježbe u drugome razredu, odnosno 16 sati u trećem razredu) sa skupinama ne većim od 10 učenika. Praktične vježbe treba izvoditi u bloku od 2 sata. Vrijeme održavanja praktičnih vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine. Prvi dolazak na rad u praktikum/laboratorij treba biti posvećen upoznavanju s instrumentima, režimom rada i mjerama zaštite.

Zadaci za rad u praktikumu/laboratoriju trebaju biti takvi da zahtijevaju mjerenje, obradu rezultata, praktičnih vježbi i izvođenje zaključaka o dijagnostici stanja autoelektrične opreme. Sadržaj rada u praktikumu treba biti jedinstven za sve učenike u tijeku rada na pojedinoj vježbi uz različite vrijednosti korištenih elemenata. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće na kraju sata. Izvješće o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u praktikum/laboratorij dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada. Po potrebi od učenika se može zahtijevati da ponovi pojedina mjerenja (u slučaju grubih pogrešaka, pogrešnih zaključaka ili nesamostalnog rada).

U svim oblicima nastave, uključivo i praktične vježbe, uz standardne panele sa autoelektričnim dijelovima treba koristiti i računala s programima za simulaciju rada autoelektričnih dijelova.

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja (kraći zadaci, nekoliko pitanja ili zadaci objektivnog tipa) nakon svake cjeline. U tijeku svakog polugodišta treba planirati do dvije cjelostatne provjere znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih pitanja i zadataka na razini

poznavanja osnovnih pojava i zakonitosti do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama.

Uz pisano i usmeno provjeravanje postignuća učenika treba se ocijeniti i njegovo savladavanje vještina u baratanju sa autoelektričarskom opremom. Uspjeh učenika u izvođenju vježbe ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja u izvođenju vježbe, pokazanih vještina, samostalnosti u uporabi instrumenata i drugih pomagala, primjene mjera zaštite i izrade pripadne dokumentacije. Pozitivna ocjena iz praktičnog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

## **Obveze učenika**

### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi, pribor za praktične vježbe na radnom stolu (digitalni univerzalni instrument, ispitivač faze, komplet ključeva i odvijača).

### *Priprema za nastavu*

Učenici na rad u praktikumu/laboratoriju trebaju doći pripremljeni. Obujam i oblik pripreme ovisi o tome je li riječ o vježbi za gradivo koje je obrađeno nekim drugim oblikom nastave ili pak o vježbi koja predstavlja prvi susret s novim gradivom. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće na kraju sata. U slučaju grubih pogrešaka, pogrešnih zaključaka ili nesamostalnog rada od učenika se može zahtijevati da ponovi rad na pojedinoj vježbi.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori),
- školska zadaća (cjelosatna provjera znanja),
- praktičan rad u praktikumu.

Pozitivna ocjena iz praktičnog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

---

## 6.8. Nastavni predmet : *Elektronički uređaji u vozilima*

---

Razred: *treći (3.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	-	-	1,5 (48)

### **Cilj**

Cilj nastave predmeta elektronički uređaji u vozilima je da se učenici upoznaju djelovanje elektroničkih uređaja i aparata u cestovnim vozilima što će im omogućiti da savladaju radne postupke iz održavanja tih uređaja i aparata.

### **Zadaci:**

- prepoznati dijelove elektroničkih sklopova u konkretnim dijelovima autoelektrike čiji se rad temelji na elektroničkim sklopovima
- objasniti načela djelovanja uređaja i opreme čiji se rad temelji na elektroničkim sklopovima
- povezati teorijska znanja iz predmeta elektronika i upravljanje te objasniti princip rada elektroničkih uređaja u vozilima
- primijeniti upute proizvođača pri montaži ,demontaži i priključivanju elektroničkih uređaja
- znati dati upute i savjet stranci za ispravno korištenje elektroničkih uređaja u vozilu
- steći osnovna radna iskustva u poslovima montaže, demontaže i priključivanju elektroničkih uređaja u vozilima
- znati čitati elektroničke sheme na osnovu kojih se lako dolazi do detekcije kvarova
- osposobiti za praćenje nove tehnologije koje se javljaju na području auto akustike

## Sadržaj

<p>1. Elektronički sustav zaštite vozila od krađe i provale u vozilo</p>	<p>Objasniti vrste zaštita vozila od provale i krađe.</p> <p>Objasniti osnovni način rada elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo.</p> <p>Opisati ulogu pojedinih dijelova elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo sustava.</p> <p>Navesti dodatne opcije i mogućnosti</p>	<p>Način rada i dijelovi elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo.</p> <p>Način rada i dijelovi centralnog zaključavanja i otključavanja brava na vozilu.</p> <p>Razvoj sustava centralnog</p>
--	--	--

	<p>nadogradnje elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo.</p> <p>Prepoznati simbole dijelova elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo na shemi spajanja i objasniti način rada.</p> <p>Navesti ulogu pojedinih dijelova centralnog zaključavanja i otključavanja brava na vozilu.</p> <p>Opisati postupak montaže elemenata za zaštitu od provale.</p>	<p>zaključavanja.</p>
<p>2. Audio i video uređaji u vozilu</p>	<p>Navesti vrste audio uređaja u vozilu.</p> <p>Nabrojati vrste konektora koji se koriste pri spajanju audio uređaja.</p> <p>Koristiti upute proizvođača za ispravno priključenje audio uređaja u vozilo.</p> <p>Koristiti električnu shemu spajanja i poznavati simbole koji se na njoj nalaze.</p> <p>Objasniti funkcije koje se nalaze na displeju audio uređaja.</p> <p>Navesti vrste svojstva zvučnika</p> <p>Izabrati zvučnički sustav s obzirom na audio uređaj i zahtjeve stranke.</p> <p>Izabrati zvučnički sustav iz kataloga nekog proizvođača prema tipu vozila.</p>	<p>Audio uređaji u vozilu:</p> <p>(radiokasetofon, radioprijamnik s Cd – playerom).</p> <p>Dodatni audio uređaji</p> <p>(CD- izmjenjivač, pojačalo, DVD player s ekranom).</p> <p>Zvučnički sustav u vozilu</p> <p>Priključak mobilnog telefona u vozilo.</p> <p>Uporaba kamere za vožnju unazad.</p>

	<p>Objasniti koje tehničke uvjete treba zadovoljiti</p> <p>ako je potrebno priključiti dodatne audio uređaje (pojačalo, subwoofer, Cd-izmjenjivač, equaliser) na osnovni audio uređaj.</p> <p>Navesti uzroke radio smetnji i njihovo uklanjanje.</p> <p>Objasniti način rada mobilnog uređaja u vozilu.</p> <p>Navesti dijelove hands free seta za mobilni uređaj i način spajanja u vozilu.</p> <p>Opisati tehničke uvjete za priključak DVD-playera s ekranom u vozilo.</p> <p>Opisati rad kamere za vožnju unazad.</p>	
<p>3. Sustav za navigaciju u vozilima</p>	<p>Objasniti smisao navigacijskih uređaja u vozilu.</p> <p>Navesti što spada u informativnu navigaciju.</p> <p>Navesti što spada u alarmnu navigaciju</p> <p>Osposobiti za praćenje nove tehnologije koje se koriste u sustavima za navigaciju u vozilima.</p>	<p>Uređaji za navigaciju.</p>

Svrha predmeta elektronički uređaji u vozilima je upoznavanje s novim tehnologijama koje se danas koriste u najnovijim vozilima i vrlo brzo se razvijaju i svakim danom postaju sve dostupnije.

Nastava predmeta elektronički uređaji u vozilima može se izvoditi u učionici opće namjene, ako je moguća doprema potrebne opreme i nastavnih sredstava za svaki nastavni sat ili namjenskoj učionici za autoelektriku, odnosno laboratoriju/praktikum. Program predmeta je potrebno realizirati tako da učenici dobiju temeljna znanja o elektroničkim uređajima u vozilu pomoću tumačenja jasnih fizikalnih slika o njihovoj konstrukciji i funkcioniranju.

Prilikom obrade gradiva o pojedinih sklopova od posebne je važnosti da učenici imaju na raspolaganju modele i uzorke uređaja (didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelima) i da je nastava u što većoj mjeri usklađena s praktičnom nastavom iz ovog područja. U nastavi treba obraditi samo osnovne principe i građu uređaja, bez prevelikog ulaženja u pojedinosti izvedbi konkretnih tipova uređaja raznih proizvođača. Nastavnik prilikom realizacije pojedinih dijelova programa u nastavi može koristiti i računalo.

Svakoj novom sadržaj trebaju prethoditi potrebna tehničko-tehnološka objašnjenja, a kolika će ona biti ovisi o građi koja se obrađuje i korelaciji s gradivom ostalih stručnih predmeta.

Prilikom izrade izvedbenog programa potrebno je imati u vidu predznanje učenika stečeno u drugoj godini i činjenicu da za određeni dio programiranih radova učenici nemaju odgovarajuću teorijsku podlogu.

U izvedbenom programu pored usmenih provjera znanja treba planirati i posebno vrijeme za provjeru znanja pisanim oblicima (školske zadaće, zadaci za samostalni rad u obliku kraćih programa). Vrlo je važna korelacija nastave ovoga predmeta s praktičnom nastavom. Nastavnik koji ima zadaću da organizira, izvodi ili prati ostvarenje programa dužan je voditi brigu da svi učenici najkasnije do kraja školske godine prođu sve predviđene programske sadržaje. Obveza je nastavnika strukovno teorijske skupine predmeta koji su od posebne važnosti za zanimanje učenika da sudjeluje u izradi i praćenju ostvarenja programa praktične nastave.

Praćenje rada učenika i vrednovanje rezultata rada ima posebnu važnost i izvedbenim programom treba utvrditi način praćenja rada učenika i njegovo ocjenjivanje.

## **Obveze učenika**



### *Pribor i oprema*

Učenik mora imati pribor za pisanje, brisanje, crtanje, bilježnicu, te odobreni udžbenik.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redoviti dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja :

- usmena provjera znanja,
- kraći zadaci i pitanja iza svake nastavne cjeline (pisani rad, školska zadaća).

---

## 6.9. Nastavni predmet: ***Praktična nastava***

---

Ukupni fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	812	812	736

Prvi (1.) razred

## **Cilj**

Praktična nastava u 1. razredu ima cilj omogućiti učenicima upoznavanje pravilnih radnih postupaka i stjecanje znanja, vještina i navika iz područja organizacije rada, zaštite, komuniciranja, obrade materijala, spajanja materijala, obrade vodova, izrade, ispitivanja i održavanja jednostavnijih sklopova i uređaja iz elektrotehničke struke.

## **Zadaci:**

- znati organizaciju rada i ulogu škole i obrtničke radionice u naukovanju
- poznavati međusobna prava i obveze učenika, škole i obrtničke radionice
- navesti izvore opasnosti pri radu i mjere zaštite
- primijeniti postupke za rad na siguran način
- primijeniti teorijska znanja s praktičnim radom u području elektrotehnike
- znati čitati i primijeniti tehničko-tehnološku dokumentaciju
- razviti radne navika kod učenika (urednost, točnost, pažljivost i odgovornost prema radnim zadacima i drugim sudionicima u procesu rada, kulturno ponašanje)

- steći radna iskustava u rukovanju mjernim alatima i instrumentima
- osposobiti za planiranje postupaka i tijeka rada, uporabe alata i racionalnog korištenja materijala i energije
- steći osnovna znanja za primjenu u praktičnom radu prilikom, rastavljanja, ispitivanja, sastavljanja i održavanja električnih i elektroničkih uređaja u vozilima

### Sadržaj

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Ustrojstvo naukovanja za zanimanja u obrtništvu	<p>Poznavati ulogu škole i obrtničke radionice u naukovanju</p> <p>Poznavati prava i obveze iz ugovora</p> <p>Znati pravila rada i ponašanja u radionici</p>	<p>Uloga škole i obrtničke radionice u naukovanju za obrtnička zanimanja.</p> <p>Međusobna prava i obveze iz ugovora o naukovanju.</p> <p>Organizacija rada u radionici.</p>
2. Zaštita pri radu i zaštita okoliša	<p>Upoznati propise o zaštiti na radu prema Zakonu o zaštiti na radu, izvore opasnosti i pravila zaštite na radu pri uporabi električne energije na električnim postrojenjima i instalacijama.</p> <p>Primijeniti zaštitna sredstva za rad na električnim postrojenjima, električnim mrežama i električnim instalacijama niskog napona, sukladno Pravilniku o zaštiti na</p>	<p>Uloga i važnost zaštite pri radu i zaštite okoliša.</p> <p>Propisi o zaštiti pri radu, prava i obveze učenika u školskoj i obrtničkoj radionici.</p> <p>Mehanički izvori opasnosti pri uporabi ručnih i mehaniziranih alata i otklanjanje opasnosti.</p>

	<p>radu pri uporabi električne energije.</p> <p>Znati pružiti prvu pomoć.</p> <p>Upoznati moguće izvore zagađenja i shvatiti značenje zaštite zdrava čovjekova okoliša.</p> <p>Racionalno upotrebljavati materijal i energiju.</p>	<p>Opasnosti od buke i vibracije.</p> <p>Opasnosti od štetnih tvari i zračenja, propisi i postupci pri radu s opasnim materijalima.</p> <p>Opasnost od požara i eksplozije, mjere zaštite i gašenje.</p> <p>Opasnosti od radova na visini</p> <p>Pružanje prve pomoći ozlijeđenim osobama</p> <p>Opasnosti od djelovanja električne struje.</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Pružanje prve pomoći osobama ozlijeđenim od električne struje.</p> <p>Poznavanje i uporaba osobnih zaštitnih sredstava.</p> <p>Poznavanje mogućih izvora zagađenja zraka, vode i tla.</p> <p>Postupci s otpadnim materijalima.</p> <p>Racionalna upotreba materijala i energije.</p>
--	--	--

<p>3. Komuniciranje sa strankama</p>	<p>Primijeniti osnovna pravila i postupke usmenog i pismenog komuniciranja.</p> <p>Znati objasniti proizvode i usluge radionice.</p> <p>Upoznati i objasniti način uporabe i posluživanja uređaja.</p>	<p>Usmeno i pismeno komuniciranje, pravila i postupci.</p> <p>Vođenje razgovora sa strankama.</p> <p>Objašnjavanje proizvoda i usluga koje pruža radionica.</p> <p>Objašnjavanje strankama načina uporabe i posluživanja uređaja prema uputama za uporabu.</p>
<p>4. Tehničko-tehnološka dokumentacija</p>	<p>Pročitati i primijeniti crteže i tehničko - tehnološku dokumentaciju.</p> <p>Primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko - tehnološke dokumentacije.</p> <p>Skicirati prostorni prikaz predmeta.</p> <p>Skicirati projekciju tijela u ravnini.</p> <p>Grafički prikazati podatke.</p> <p>Poznavati i primijeniti simbole.</p> <p>Nacrtati jednostavnije crteže i sheme u elektrotehnici.</p> <p>Poznavati vrste dokumentacija.</p> <p>Primijeniti postupke arhiviranja i čuvanja dokumentacije.</p>	<p>Vrste tehničkih crteža i tehničko – tehnološke dokumentacije.</p> <p>Obrasci za izradu tehničko-tehnološke dokumentacije iz mape za praktičnu nastavu.</p> <p>Projekcije tijela u ravnini.</p> <p>Prostorno prikazivanje.</p> <p>Pročitati i primijeniti crteže i tehničko – tehnološku dokumentaciju.</p> <p>Izrada dijelova crteža prema standardima.</p> <p>Grafičko predočavanje podataka i mjerila (dijagrami, tablice).</p> <p>Vrste i primjena simbola u tehničkoj dokumentaciji.</p>

		<p>Elektrotehnički simboli.</p> <p>Tehnički crteži i sheme u elektrotehnici.</p> <p>Dokumentacija za primanje, otpremu i popravak.</p> <p>Arhiviranje i čuvanje dokumentacije.</p>
5. Ručna obradba materijala	<p>Poznavati vrste, svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri njihovoj obradbi.</p> <p>Poznavati alate, princip rada alata, pravilnu uporabu alata.</p> <p>Čuvati i pravilno održavati alate.</p> <p>Znati izvore opasnosti i primijeniti mjere zaštite.</p> <p>Shvatiti značenje planiranja i tijeka rada.</p> <p>Primijeniti postupke za mjerenje</p>	<p>Materijali, vrste i namjena materijala.</p> <p>Upoznavanje svojstva materijala (fizikalna, kemijska, tehnološka svojstva).</p> <p>Postupci obrade materijala.</p> <p>Alati za ručnu obradbu materijala.</p> <p>Čuvanje i održavanje alata.</p> <p>Opasnosti pri radu s alatima za ručnu obradu i mjere zaštite od povreda.</p>

	<p>prema zahtjevima.</p> <p>Pravilno izvršiti ocrtavanje i obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokumentaciji.</p> <p>Izraditi jednostavni navoj.</p> <p>Znati primijeniti zaštitu od korozije.</p>	<p>Izbor i priprema alata prema postupku obradbe i vrsti materijala.</p> <p>Planiranje tijeka rada (odabir, sređivanje i odlaganje materijala, alata, poluproizvoda i gotovih proizvoda).</p> <p>Mjerni alati i postupci.</p> <p>Postupci za mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade.</p> <p>Ocrtavanje i obilježavanje.</p> <p>Sječenje, piljenje, turpijanje.</p> <p>Rezanje, ravnanje, savijanje, probijanje, previjanje lima.</p> <p>Izradba navoja.</p> <p>Zaštita materijala od korozije.</p>
<p>6. Obradba materijala mehaniziranim alatima</p>	<p>Pravilno izabrati i pripremiti alat u odnosu na materijal i vrstu obradbe.</p> <p>Primijeniti postupke obrade prema zahtjevima.</p> <p>Poznavati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Pravilno izvršiti ocrtavanje i</p>	<p>Izbor i priprema alata prema vrsti materijala i postupku obrade.</p> <p>Postupci za mjerenje prema zahtjevima točnosti obrade i izrade.</p> <p>Opasnosti pri radu s mehaniziranim alatima i mjere zaštite od povreda.</p> <p>Ocrtavanje i označavanje.</p>

	<p>obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokumentaciji.</p> <p>Čuvati i pravilno održavati alat.</p>	<p>Piljenje.</p> <p>Bušenje, brušenje.</p> <p>Izradba provrta.</p> <p>Čuvanje i održavanje alata.</p>
7. Spajanje materijala	<p>Poznavati načine spajanja i njihovu primjenu.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Primijeniti pravilne postupke pri lemljenju.</p> <p>Primijeniti pravilne postupke pri lijepljenju i spajanju zakovicama.</p> <p>Provjeriti kvalitetu spajanja.</p>	<p>Upoznavanje načina i primjena spajanja materijala.</p> <p>Opasnosti pri izvođenju radova spajanja prema pojedinim postupcima, mjere sigurnosti i zaštita od povreda.</p> <p>Lemljenje (vrste i primjena, priprema materijala za lemljenje, izvođenje lemljenja).</p> <p>Lijepljenje (sredstva za lijepljenje, priprema predmeta za lijepljenje i izvođenje lijepljenja)</p> <p>Spajanje zakovicama.</p> <p>Ispitivanje kvalitete spajanja materijala.</p>



<p>8. Obrada vodova</p>	<p>Poznavati vrste vodova, svojstva i namjenu.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Znati primijeniti tehnike spajanja vodova.</p> <p>Znati primijeniti postupke obradbe izoliranih vodova, te postupke kositrenja i spajanja vodova.</p> <p>Znati primijeniti postupke obradbe oklopljenih vodova</p> <p>Izraditi žičane forme i primijeniti materijale za vezivanje</p> <p>Primijeniti spajanje vodova konektorima</p>	<p>Vrste, svojstva i namjena vodova.</p> <p>Tehnika spajanja vodova.</p> <p>Izvori opasnosti pri radovima na obradi vodova, mjere zaštite.</p> <p>Spajanje upletanjem, stiskanjem i omatanjem.</p> <p>Obrada golih i izoliranih vodova (naprave, alati i izvođenje postupka).</p> <p>Obrada oklopljenih vodova (skidanje izolacije, priprema za spajanje, spajanje).</p> <p>Uporaba i izrada žičane forme, materijali za vezivanje.</p> <p>Izradba spojnih vodova konektorima.</p>
<p>9. Izrada elektromehaničkih, električnih i elektroničkih sklopova i uređaja</p>	<p>Prepoznati i ugraditi jednostavne elektroničke elemente.</p> <p>Upoznati i primijeniti postupke ugradnje električnih i elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu.</p> <p>Poznavati i primijeniti spajanje različitih dijelova prema dokumentaciji.</p> <p>Poznavati i primijeniti postupke</p>	<p>Vrste i simboli elektroničkih elemenata, postupci s elektroničkim elementima (ispitivanje i priprema za ugradnju jednostavnih elemenata).</p> <p>Obrada tiskane ploče i spajanje sastavnih elemenata na pločicu (izbor i priprema alata, priprema elementa, spajanje elementa).</p> <p>Spajanje mehaničkih,</p>

	<p>spajanja vijcima, uticanjem i stezaljkama.</p>	<p>elektromehaničkih i elektroničkih dijelova u sklopove i uređaje prema dokumentaciji.</p>
	<p>Ugraditi prekidače, priključnice i razdjelne uređaja.</p> <p>Primijeniti spajanje vodova konektorima u elektronici.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove.</p>	<p>Priprema i polaganje vodova, polaganje vodova, izvođenje spojeva vijcima, uticanjem i stezaljkama.</p> <p>Upoznavanje i ugradnja prekidača, priključnih i razdjelnih uređaja.</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova.</p>

<p>10. Radovi na montaži i održavanju</p>	<p>Pregledati i rastaviti uređaj.</p> <p>Ispitati ispravnost dijelova uređaja.</p> <p>Izmjeriti osnovne električne veličine pri montaži i održavanju, analizirati dobivene podatke.</p> <p>Izmijeniti neispravne dijelove i izvršiti uvid u ispravnost djelovanja.</p> <p>Obaviti ispitivanje zaštitnih mjera i analizirati dobivene podatke.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Usvojiti značenje preventivnog održavanja različitih naprava i uređaja.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove, arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>Opasnosti pri izvođenju montažnih radova i radova održavanja, mjere sigurnosti i zaštita od povreda.</p> <p>Uređaji i postupci mjerenja (A, V, univerzalni instrument).</p> <p>Mjerenje otpora, napona i struje pri montaži i održavanju.</p> <p>Ispitivanje karakterističnih vrijednosti elektromehaničkih, električnih i elektroničkih elemenata.</p> <p>Ispitivanje mjera zaštite protiv direktnog dodira, posebno pokrova i kućišta (vizualno i mjerenjem).</p> <p>Pregled i ispitivanje djelovanja mehaničkih zaštitnih uređaja pokretnih dijelova.</p> <p>Provođenje preventivnog održavanja (čišćenje i podmazivanje, mijenjanje istrošenih dijelova, namještanje veličina na zadane vrijednosti).</p> <p>Rastavljanje uređaja, ispitivanje dijelova sklopova, priprema rezervnih dijelova, izmjena oštećenih dijelova, ispitivanje dijelova popravljenih sklopova i</p>
---	---	--

		<p>uređaja.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
--	--	--

Drugi (2.) razred

**Cilj**

Cilj praktične nastave je upoznavanje učenika s radnim postupcima i vještinama te stjecanjem znanja i navika iz područja zaštite na radu, ugradnje dijelova, rastavljanja, ispitivanja ispravnosti, sastavljanja i održavanja električnih uređaja i instalacija na cestovnim vozilima.

### **Zadaci:**

- navesti izvore opasnosti pri radu i mjere zaštite
- primijeniti postupke za rad na siguran način
- povezati teorijska znanja s praktičnim radom u području autoelektrike
- razvijati radne navike kod učenika
- osposobiti za pravilnu primjenu propisa iz područja autoelektrike
- primijeniti teorijska znanja s praktičnim radom u području autoelektrike
- osposobiti za uporabu tehničko-tehnološke dokumentacije u poslovima proizvodnje, montaže i održavanja autoelektričnih dijelova i uređaja
- osposobiti za planiranje postupaka i tijeka rada, racionalne uporabe materijala i energije
- osposobiti za uporabu alata, naprava, instrumenata, uređaja i strojeva u poslovima izrade, ispitivanja i održavanja autoelektričnih dijelova i uređaja
- razviti radne navike kod učenika (urednost, točnost, pažljivost i odgovornost prema radnim zadacima i drugim sudionicima u procesu rada, kulturno ponašanje)
- steći osnovna radna iskustva u poslovima montaže, eksploatacije, ispitivanja i održavanja električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu.

## Sadržaj

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Osnovna znanja o građi i funkcioniranju cestovnih vozila	<p>Prepoznati vrste motora, glavne dijelove i uređaja motora i vozila.</p> <p>Navesti i prepoznati prijenosne sklopove cestovnih vozila ( spojka ,mjenjač, kardanski prijenos).</p> <p>Navesti i prepoznati uređaje za kočenje</p> <p>Navesti i prepoznati mehanizme za upravljanje.</p> <p>Navestii kontrolne uređaje i opisati njihovu ulogu u vozilu.</p> <p>Prepoznati pojedine sklopove i uređaje na tehničko-tehnološkoj dokumentaciji.</p> <p>Usvojiti značenje preventivnog održavanja ovih naprava i uređaja.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove, arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>Vrste motora prema radu.</p> <p>Prijenosni sklopovi cestovnih vozila.</p> <p>Uređaji za kočenje.</p> <p>Mehanizmi za upravljanje vozilom.</p> <p>Kontrolni uređaji u vozilu.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
2. Akumulator	<p>Ispravno demontirati i montirati akumulator u vozilo</p> <p>Ispitati i utvrditi neispravnost</p>	<p>Vrste akumulatora.</p> <p>Konstrukcija olovnog</p>

	<p>akumulatora</p> <p>Opisati i primijeniti postupke redovnog održavanja akumulatora</p> <p>Napuniti akumulator izvan vozila</p> <p>Opisati i primijeniti postupke i značenje preventivnog održavanja akumulatora</p> <p>Navesti opasnosti za okoliš i zdravlje te postupke sa štetnim tvarima</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove, arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>akumulatora i njegov kapacitet.</p> <p>Utvrđivanje ispravnosti stanja akumulatora.</p> <p>Formiranje i postupak prvog punjenja akumulatora.</p> <p>Punjenje akumulatora izvan vozila.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
3. Generator električne struje	<p>Opisati funkciju i izvedbe generatora struje u cestovnim vozilima</p> <p>Demontirati i montirati generator električne struje s vozila</p> <p>Rastaviti i sastaviti generator električne struje te utvrditi i otkloniti kvar</p> <p>Prepoznati te utvrditi i otkloniti kvar na regulatoru napona</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju</p>	<p>Funkcija i izvedbe generatora struje u cestovnim vozilima</p> <p>( Dinamo i alternator).</p> <p>Radovi na održavanju generatora.</p> <p>Reguliranje rada generatora.</p> <p>Instalacije i shema sustava za proizvodnju električne struje.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
4. Električni pokretač	<p>Navesti funkciju i izvedbe električnih pokretača</p> <p>Demontirati i montirati električni</p>	<p>Funkcija i izvedbe električnih pokretača.</p> <p>Radovi na održavanju</p>

	<p>pokretač s vozila</p> <p>Rastaviti i sastaviti električni pokretač te utvrditi i otkloniti kvar</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>generatora..</p> <p>Instalacije i shema sustava električnog pokretača.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
5. Električne instalacije u vozilima	<p>Znati pronaći i otkloniti kvar na električnoj instalaciji .</p> <p>Znati ispitati ispravnost dijelova električnih instalacija (osigurači, prekidači, releji).</p> <p>Ispitati ispravnost elektroničkih elemenata dijelova električne instalacije (dioda, tranzistor).</p> <p>Odabrati vrste vodova prema namjeni, odrediti mjesto polaganja vodova uz ograničavanje jakosti struje osiguračima</p> <p>Spojiti vodove, električne i elektroničke elemente prema spojnoj shemi.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p>	<p>Radovi na otklanjanju kvarova na električnim instalacijama vozila</p> <p>Utvrđivanje ispravnosti dijelova električne instalacije (vodovi, osigurači, prekidači, releji).</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
6. Osvjetljenje i signalizacija u vozilu	<p>Prepoznati, demontirati i montirati različite tipove reflektora na vozilima.</p> <p>Demontirati, montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na pozicijskim, unutarnjim i pomoćnim svjetlima.</p> <p>Prepoznati, demontirati i montirati te</p>	<p>Radovi na montaži i demontaži različitih tipova reflektora.</p> <p>Radovi na montaži i demontaži ,te otklanjanju kvarova elemenata sustava za signalizaciju na vozilima.</p>



	<p>utvrditi i otkloniti elemente sustava za signalizaciju na vozilima.</p> <p>Spojiti električne i elektroničke elemente prema spojnoj shemi.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
--	--	---

Treći (3.) razred

## Cilj

Cilj praktične nastave u trećem razredu je upoznavanje učenika s radnim postupcima i stjecanje znanja i navika iz područja montaže i demontaže, rastavljanja i sastavljanja te utvrđivanja i otklanjanja ispravnosti električnih i elektroničkih uređaja i instalacija na cestovnim vozilima.

## Zadaci:

- povezati teorijska znanja s praktičnim radom u području autoelektrike
- osposobiti za pravilnu primjenu propisa iz područja autoelektrike
- osposobiti za planiranje postupaka i tijeka rada, racionalne uporabe materijala i energije

- osposobiti za uporabu tehničko-tehnološke dokumentacije u poslovima proizvodnje, montaže i održavanja električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu
- osposobiti za uporabu alata, naprava, instrumenata, uređaja i strojeva u poslovima izrade, ispitivanja, programiranja i održavanja električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u cestovnim vozilima
- razviti radne navika kod učenika (urednost, točnost, pažljivost i odgovornost prema radnim zadacima i drugim sudionicima u procesu rada, kulturno ponašanje)
- steći radna iskustva u poslovima ugradnje dijelova, instaliranja, ispitivanja, programiranja i održavanja električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u cestovnim vozilima
- steći osnovna radna iskustva u poslovima rastavljanja, utvrđivanja i otklanjanja kvarova te sastavljanja i održavanja električnih uređaja i instalacija na cestovnim vozilima
- osposobiti za timsku komunikaciju i suradnju s drugim djelatnicima koji sudjeluju u radnom procesu
- 

### *Sadržaj*

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Sustavi za paljenje gorive smjese kod Ottovih motora	<p>Demontirati i montirati dijelove te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima baterijskog paljenja.</p> <p>Podesiti ispravan način rada baterijskog paljenja.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima</p>	<p>Dijelovi način rada baterijskog sustava paljenja.</p> <p>Dijelovi i način rada elektromagnetskog sistema paljenja.</p> <p>Dijelovi i način rada elektroničkog sistema</p>

	<p>elektromagnetskog sistema paljenja</p> <p>Podesiti ispravan način rada elektromagnetskog sistema paljenja.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima elektroničkog paljenja.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>paljenja</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
<p>2. Sustavi ubrizgavanja goriva kod Ottovih motora</p>	<p>Navesti i prepoznati glavne dijelove mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja (K-Jetronic).</p> <p>Objasniti djelovanje mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja (K-Jetronic ) kod različitih režima rada i opterećenja motora.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja (K-Jetronic).</p> <p>Navesti i prepoznati glavne dijelove hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja (KE-Jetronic).</p> <p>Objasniti djelovanje hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja (KE-Jetronic) kod različitih režima rada i</p>	<p>Dijelovi i način rada mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja (K-Jetronic).</p> <p>Dijelovi i način rada hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja (KE-Jetronic).</p> <p>Dijelovi i način rada elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic).</p> <p>Dijelovi i način rada elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic).</p>

	<p>opterećenja motora.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja (KE-Jetronic).</p> <p>Navesti i prepoznati glavne dijelove elektroničkog integriranog sustava ubrizgavanja i paljenja (Motronic).</p> <p>Objasniti djelovanje elektroničkog integriranog sustava ubrizgavanja i paljenja (Motronic) kod različitih režima rada i opterećenja motora.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima elektroničkog integriranog sustava ubrizgavanja i paljenja (Motronic).</p>	
	<p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p> <p>Navesti i prepoznati glavne dijelove elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic).</p> <p>Objasniti djelovanje elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic) kod različitih režima rada i opterećenja motora.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i</p>	<p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>

	otkloniti kvarove na dijelovima elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic).	
3. Ubrizgavanje goriva kod dizelskih motora	<p>Navesti i prepoznati glavne dijelove sustava za ubrizgavanje goriva kod dizel-motora.</p> <p>Objasniti djelovanje sustava za ubrizgavanje goriva kod različitih režima rada i opterećenja motora.</p> <p>Znati demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima sustava za ubrizgavanje goriva kod dizel- motora.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>Dijelovi i način rada sustava za ubrizgavanje goriva kod dizelskih motora</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>

<p>4. Ostali električni uređaji na vozilu</p>	<p>Demontirati i montirati elemente sustava električne zvučne signalizacije na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za rad električnih brisača stakala na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za grijanje zadnjeg stakla i retrovizora na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za podizanje i spuštanje stakala na vratima vozila te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za centralno zaključavanje i otključavanje brava na vratima vozila te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Objasniti i nabrojati dijelove i način rada klima uređaja u vozilu.</p> <p>Ustanoviti i otkloniti kvar na klima uređaju u vozilu.</p> <p>Ustanoviti i otkloniti kvarove u radu servo volana.</p> <p>Servisirati aktivirani zračni jastuk uz primjenu pirotehničkih propisa.</p>	<p>Dijelovi sustava i način rada električne zvučne signalizacije na vozilu.</p> <p>Dijelovi i način rada sustava za rad električnih brisača stakla na vozilu.</p> <p>Dijelovi i način rada sustava za grijanje zadnjeg stakla i retrovizora na vozilu.</p> <p>Dijelovi i način rada sustava za podizanje i spuštanje stakala na vratima vozila.</p> <p>Dijelovi i način rada sustava za centralno zaključavanje i otključavanje brava na vratima vozila.</p> <p>Način rada klima uređaja u vozilu.</p> <p>Konstrukcija i način rada servo volana.</p> <p>Konstruktivni dijelovi i način rada zračnog jastuka u vozilu.</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite</p> <p>Dokumentiranje obavljenih</p>
---	--	---

	<p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	<p>radova i ispitivanja.</p>
--	--	------------------------------

<p>5. Elektronički uređaji u vozilu</p>	<p>Objasniti način rada alarmnog sustava za zaštitu vozila od provale i krađe.</p> <p>Ugraditi i spojiti elemente alarmnog sustava za zaštitu vozila od provale i krađe prema električnoj shemi spajanja</p> <p>Demontirati alarmni sustav za zaštitu vozila od provale i krađe</p> <p>Znati savjetovati stranku oko izbora alarmnog sustava te ponuditi dodatne opcije alarmnog sustava za zaštitu vozila od provale i krađe.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti audio uređaj prema uputama proizvođača i shemi spajanja.</p> <p>Otkloniti radio smetnje.</p> <p>Odabrati mjesto i ugraditi antenu na vozilo</p> <p>Objasniti stranki osnovne funkcije i upute za korištenje audio uređaja.</p> <p>Izabrati i preporučiti stranci sustav zvučnika koje odgovara tipu vozila.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti sustav zvučnika.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno</p>	<p>Ugradnja, te način rada alarmnog sustava za zaštitu vozila od provale i krađe.</p> <p>Montaža i demontaža audio uređaja (radio prijamnik s CD-playerom, radioprijamnik s kasetofonom , CD izmjenjivač, pojačalo).</p> <p>Odabir, montaža, demontaža i spajanje sustava zvučnika.</p> <p>Spajanje mobilnog uređaja u vozilo (hands free).</p> <p>Montaža, demontaža i spajanje</p> <p>DVD-playera u vozilo.</p> <p>Navigacijski uređaji u vozilu (informativna i alarmna navigacija).</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite.</p> <p>Dokumentiranje obavljenih radova i ispitivanja.</p>
---	--	---



	<p>priključiti mobilni telefon u vozilo.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti DVD-player u vozilo.</p> <p>Objasniti stranki osnovne funkcije i upute za korištenje DVD-playera.</p> <p>Ispravno priključiti te znati objasniti način rada navigacijskih uređaja u vozilu.</p> <p>Upoznati izvore opasnosti i primijeniti pravila za rad na siguran način.</p> <p>Zabilježiti i prikazati obavljene radove te arhivirati dokumentaciju.</p>	
--	--	--

## Metodičke napomene

Praktičnim dijelom stručnog obrazovanja učenici se postupno uvode u poslove zanimanja u stvarnoj praksi (radovi na proizvodnji, montaži, ispitivanju i održavanju električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu).

Svrha praktične nastave u prvoj godini obrazovanja je stjecanje osnovnih znanja, vještina i navika pri na radu s različitim materijalima, alatima, strojevima i uređajima. Radovi se izvode na jednostavnijim električnim i elektroničkim sklopovima i uređajima koje se nalaze u cestovnim vozilima.

Svrha praktične nastave u drugoj i trećoj godini obrazovanja je stjecanje znanja, vještina i navika pri na radu s različitim električnim i elektroničkim sklopova i uređajima u cestovnom vozilu.

Praktična nastava je predmet isključivo praktične naravi, ali svakom praktičnom radu trebaju prethoditi potrebna teorijska tehničko-tehnološka objašnjenja. Kolika će teorijska objašnjenja biti potrebna ovisi o građi koja se obrađuje i korelaciji s gradivom ostalih stručnih predmeta.

Posebnu pozornost treba posvetiti sadržajima zaštite pri radu koji su dani kao posebna cjelina na početku rada u radionici i na njih se treba vraćati za svaku konkretnu vrstu posla i operaciju za koju se javlja potrebna mjera zaštite.

Organizacija i realizacija praktične nastave ima bitan utjecaj na ostvarivanje postavljenih zadataka i cilja nastave ovog predmeta. Uspješna realizacija programa praktične nastave pretpostavlja opremljenost radionice i postojanje organizirane pripreme rada koja treba pratiti materijalne zahtjeve pojedinih vježbi. Opremljenost radionice mora biti takva da svakom učeniku osigura posebno i potpuno opremljeno radno mjesto.

Praktičnu nastavu najpovoljnije je realizirati u blokovima po tjedan dana kada se naizmjenično realizira jedan tjedan teorijske nastave i jedan tjedan praktične nastave. Škola može organizirati i neki drugi oblik realizacije teorijske nastave i praktične nastave ako to može dati očekivane rezultate.

Dio praktične nastave izvodi se u školskoj radionici, a drugi dio u radnom procesu u radionicama obrtnika, malih poduzetnika i drugim za obuku učenika licenciranim radionicama. Za prvi razred okvirno je predviđeno da se u školi realizira 272 sata praktične nastave, a u radionicama izvan škole 540 sati, u drugome razredu u školi 182 sata, izvan škole 630 i u trećem razredu u školi 96 sati, a izvan škole 640 sati. Kako je praktični dio programa okvirni, svaka će obrtnička škola zajedno s obrtnicima izraditi izvedbene programe.

U odabiru sadržaja nastavnog programa korišten je princip egzemplarnosti. Pri izradi izvedbenog programa treba uvažavati specifičnosti radionica u školi i obrtničkih radionica ne narušavajući pri tom osnovnu strukturu okvirnog programa. Izvedbeni program mora biti detaljniji, a sadržaj se raspoređuje sukladno školskom kalendaru. Izvedbenim programom konkretno treba reći koji se dio programa izvodi u školi, odnosno školskoj radionici, a koji kod obrtnika.

Preporučuje se naučnike podijeliti u skupine i odrediti raspored i boravak svake pojedine skupine u školi s tim da se utvrdi vremenski blok za boravak u školi i kod obrtnika s kojim naučnik ima sklopljen ugovor o naukovanju. Dimenzija bloka uvjetovana je vremenom potrebnim za ostvarivanje teorijskog dijela programa, laboratorijskih vježbi te vremenom potrebnim za realizaciju razlike praktičnog dijela programa u školskoj radionici.

Prilikom izrade izvedbenog programa praktične nastave potrebno je imati u vidu predznanje učenika stečeno u osnovnoj školi i činjenicu da za određeni dio programiranih radova učenici nemaju odgovarajuću teorijsku podlogu. Učenici u radionicama obrtnika sudjeluju u konkretnom proizvodnom ili uslužnom procesu i uče one sadržaje koje nameće određena usluga i radi toga se ne može uvijek poštovati programirani redoslijed predviđenih sadržaja. Zadaća je svakog realizatora programa da učeniku na početku svakog radnog zadatka da potrebna stručno-teorijska objašnjenja koja su neposredno vezana za izradu zadatka.

Nastavnik škole koji ima zadatak da organizira, izvodi ili prati ostvarenje programa dužan je voditi brigu da svi učenici najkasnije do kraja školske godine prođu sve predviđene programske sadržaje. Također je obveza nastavnika strukovno-teorijskih predmeta, značajnih za stjecanje zanimanja, da sudjeluju u izradi i praćenju ostvarenja programa praktične nastave.

Svaki radni zadatak mora imati naziv cjeline, cilj, znanja i radne navike koje se stječu uvježbavanjem na praktičnoj nastavi. Radni zadatak obuhvaća pripremne radove, potrebni materijal, sredstva za rad, način izrade, radne uvjete, propise, zaštitne mjere i ekološke zahtjeve.

Praćenje rada učenika i vrednovanje rezultata rada ima posebnu važnost i izvedbenim programom treba utvrditi način praćenja rada učenika i njegovo ocjenjivanje.

Prilikom izrade izvedbenog programa potrebno je za svaku vježbu navesti i sljedeće :

- cilj vježbe, proizvod ili uslugu,
- osnovne i pomoćne materijale,
- sredstva za rad (alati, instrumenti, strojevi, uređaji),
- način izvođenja (organizacija, tehničke i tehnološke upute),
- potrebne mjere zaštite na radu i zaštite okoliša,
- način vrednovanja rezultata rada učenika (utvrditi način praćenja uspješnosti s obzirom na svladavanje praktičnog znanja i stjecanje vještina).

## **Obveze učenika**

## *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za praktičnu nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani dnevnik rada (mapa praktičnog dijela naukovanja), odobrenu literaturu, pribor za crtanje (olovka, gumica, dva trokuta, šestar), osnovni autoelektričarski alat (ispitivač napona, izvijači obični i križni, izolirana kombinirana kliješta, jednostavni digitalni univerzalni instrument ), radno odijelo.

## *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Praćenje rada učenika i vrednovanje rezultata izvodi se provjeravanjem i ocjenjivanjem:

- izrađenih radova uz prezentaciju učenika,
- dnevnika praktičnog rada (mapa praktičnog dijela naukovanja),
- usmenom provjerom znanja.

Provjeravanje i ocjenjivanje postignutih umijeća ocjenjivanjem praktičnoga rada temelji se na organizaciji radnoga mjesta, primjeni postupka ili pojedinih radnih operacija, radnoj tehnološkoj disciplini te primjeni mjera za rad na siguran način, uporabi mjernih instrumenata i postupaka vezanih uz radne operacije ili izradu rada i točnosti.

Usmeno provjeravanje i ocjenjivanje znanja temelji se na objašnjenju rada ili postupka ili pojedinih radnih operacija vezanih uz upotrijebljeno teoretsko znanje, tehnologiju rada, uporabu mjernih instrumenata i postupaka vezanih uz radne operacije ili izradu rada.

Učenik obvezno vodi dnevnik praktičnog rada (mapa praktičnog dijela naukovanja) koji sadrži potrebnu tehničko-tehnološku dokumentaciju, obrazloženja i upozorenja o specifičnostima koja je uočio pri radu, svoj komentar i eventualna pitanja o nejasnoćama na koja je naišao.

---

## 6.10. Izborni program

---

U izbornom dijelu programa učenici mogu birati između nastave tjelesne i zdravstvene kulture, matematike i strukovnih predmeta. U 3. razredu obvezno je predvidjeti najmanje jedan sat izborne nastave iz stručno-teorijskog dijela i jedan sat iz praktičnih laboratorijskih vježbi iz strukovnoga područja.

Sadržaji izbornog dijela programa u strukovnom području u 1. i 2. razredu mogu biti prošireni sadržaji obveznog zajedničkog dijela programa. U 3. razredu, uz proširene sadržaje obveznoga dijela programa, za izbornu nastavu škole mogu odabrati dio iz ponuđenih sadržaja ili predložiti sadržaje po vlastitom izboru koji su u funkciji zanimanja za koje se učenik obrazuje.

Primjena računala u tehničkom crtanju

Razred: *prvi (1.) ili drugi (2.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	0+1 (0+35)	0+1 (0+35)	-

**Cilj**

U predmetu tehničko crtanje i dokumentiranje učenici su stekli osnovna znanja o uporabi računala za tehničko crtanje i dokumentiranje. Ovim predmetom omogućuje se učenicima stjecanje proširenih znanja i vještina u uporabi računala za tehničko crtanje i dokumentiranje na primjeru nekog od računalnih programa za tehničko crtanje.

### **Zadaci:**

- upoznati značajke računalnog programa za tehničko crtanje,
- instalirati program i namjestiti parametre,
- pomoću računala nacrtati u ortogonalnoj projekciji,
- pomoću računala nacrtati jednostavnije predmete u izometrijskoj i kosoj projekciji.

### *Sadržaj*

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
1. Osobine računalnog programa	Navesti osnovne značajke računalnog programa za tehničko crtanje.  Instalirati program.  Namjestiti parametre programa.  Rad sa slojevima.  Pohraniti i brisati crtež	Osnovne značajke odabranoga programa za tehničko crtanje.  Instaliranje programa u računalo.

	Izraditi sastavnice.  Upisati tekst.	
2. Pravokutna projekcija	Nacrtati jednostavne predmete u pravokutnoj (ortogonalnoj) projekciji.  S pomoću programa i računala izvesti crtanje predmeta, kotiranje, zrcaljenje, crtanje konture.  Nacrtati elipsu.	Kotiranje  Pomoćne crte, oktanti i projiciranje točke u tri ravnine.  Crtanje presjecištem, crtanje, projekcija.  Zrcaljenje, crtanje konture.
3. Prostorni prikaz	Nacrtati jednostavnije predmete u izometrijskoj projekciji.  Nacrtati jednostavnije predmete u i kosoj projekciji.	Izometrija.  Kosa projekcija.
4. Presjeci	Nacrtati presjek prema modelu.  Izvesti kotiranje.	Crtanje presjek.  Kotiranje i presjeci.
5. Simboli i tehnička dokumentacija	Znati uporabu gotovih simbola.  Kreirati simbole.  Navesti i primijeniti simbole u elektrotehnici pri izradi elektrotehničke dokumentacije.	Gotovi simboli i njihova uporaba.  Stvaranje simbola.  Crtanje strujne sheme.

## Metodičke napomene

Nastava ovog predmeta izvodi se u specijaliziranoj učionici opremljenoj računalima i opremom za predmet tehničko crtanje i dokumentiranje. Preporuča se da se sva nastava izvodi sa skupinama ne većim od 15 učenika.

Nastava ovoga predmeta neposredno je povezana s praktičnom nastavom, posebno onim dijelom koji se provodi u školi. Teorijske spoznaje na nastavi ovoga predmeta uvježbavaju se i primjenjuju na praktičnoj nastavi u školskoj i obrtničkoj radionici. U nastavi se može koristiti bilo koji računalni program za tehničko crtanje (preporuča se uporaba programa CADdy v. 17.0 BP+ET1 ili viši).

U sklopu ukupnog broja sati treba predvidjeti vrijeme za provjeru znanja samostalnim radom. Prilikom provjere znanja predvidjeti različite metode s naglaskom na pisanoj provjeri odgovarajućim programskim zadatkom. Nakon obrade nekoliko cjelina učenicima treba zadati zadatak u obliku “programa”, za svako polugodište po jedan. Sadržaj programskih zadataka treba biti izrada radioničkih i sklopnih crteža i ortogonalne projekcije.

Pri ispitivanju znanja učenika prednost treba imati praktičan rad kojim učenik treba pokazati ostvarenost postavljenih zadataka nastave tehničkog crtanja i dokumentiranja. Konačnu ocjenu čine ocjene dobivene ispitivanjem i iz programskih zadataka.

## **Obveze učenika**

### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik/priručnik za uporabu računalnoga programa, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*



Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- cjelostatnu provjeru znanja izradom zadatka s pomoću računala,
- programski zadatak (u svakom polugodištu po jedan).

Vozila posebne namjene

Drugi (2.) razred

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	-	2 (70)	-

## Cilj

Cilj nastave iz izbornog predmeta **vozila posebne namjene** je da učenici usvoje ona temeljna znanja koja su povezana s vozilima koja nisu uobičajene namjene. Kako se svakim danom konstruiraju nova različita vozila za posebne namjene, a starija takva vozila su sve više sa najnovijom opremom, ovaj izborni predmet daje mogućnost da autoelektričar pokrije i to područje tehnike radi lakšeg njihovog održavanja.

## Zadaci:

- prepoznati vrste vozila posebne namjene i navesti njihovu podjelu i namjenu
- opisati djelovanje uređaja i instalacija na shemama autoelektrike
- prepoznati razliku između klasične autoelektrike i autoelektrike vozila za posebnu namjenu
- navesti postupke za otkrivanje i otklanjanje kvarova na takvim vozilima
- znati povezivati prijašnja znanja iz autoelektrike s ugrađenom opremom u vozila s posebnom namjenom
- dobro prepoznavati električnu instalaciju i njene pripadajuće dijelove kao što su vodovi, releji i sklopke
- znati primijeniti stečena znanja iz novije dijagnostičke opreme za detektiranje kvarova i na vozilima za posebnu namjenu.

## Sadržaj

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati (znanja i umijeća)	Nastavni sadržaj
1. Osnovna podjela vozila posebne namjene	<p>Navesti podjelu vozila za posebnu namjenu.</p> <p>Opisati vrste djelatnosti gdje se vozila posebne namjene pojavljuju.</p> <p>Razlikovati vozila za posebne namjene.</p>	<p>Opća podjela vozila za posebnu namjenu prema vrsti djelatnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- u transportu</li> <li>- u građevinskim djelatnostima</li> <li>- u cestovnim djelatnostima</li> </ul> <p>vozila za prijenos teških tereta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poljoprivredni strojevi</li> </ul>

		- vojna vozila.
2. Vozila za posebnu namjenu u transportnim djelatnostima	<p>Objasniti konstrukciju viličara.</p> <p>Opisati vrste viličara po težini podizanja i pogonu.</p> <p>Opisati vozilo 'damper' i njegovu konstrukciju.</p> <p>Opisati kamione za prijenos građevinskih strojeva tzv. 'labudice'.</p> <p>Znati posebnosti instalacija vozila za namjenu u transportnim djelatnostima.</p>	<p>Viličari (viljuškari):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcija, općenito</li> <li>- vrste viličara prema težini podizanja (od 0,5 tona do 7,5 tona)</li> <li>- vrste viličara prema obliku pogona (električki, plinski).</li> </ul> <p>Damperi (teški kamioni)</p> <p>Kamioni za prijenos građevinskih teških strojeva.</p> <p>Održavanje autoelektrike transportnih strojeva.</p> <p>Posebnosti instalacija vozila za namjenu u transportnim djelatnostima.</p>
3. Vozila za posebnu namjenu u građevinskoj djelatnosti	<p>Prepoznati jaružalo</p> <p>Opisati podjelu jaružala kao i njihove radne karakteristike</p> <p>Opisati konstrukciju pokretne miješalice</p>	<p>Jaružala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcija</li> <li>- vrste jaružala prema snazi žlice</li> </ul>

	<p>za beton i crpke za beton</p> <p>Znati posebnosti instalacija vozila za građevinsku djelatnost</p>	<p>- jaružala sa kotačima</p> <p>- jaružala sa gusjenicama.</p> <p>Pokretne mješalice za beton.</p> <p>Pokretne crpke za beton.</p> <p>Kvarovi i popravci građevinskih strojeva.</p> <p>Instalacije vozila u građevinskoj djelatnosti.</p>
<p>4. Vozila posebne namjene u cestovnoj djelatnosti</p>	<p>Znati razlikovati valjke za ravnanje terena.</p> <p>Opisati pojedine vrste nabijača podloge.</p> <p>Objasniti građu i rad trasera.</p> <p>Opisati pokretne rezače asfaltne podloge.</p>	<p>Valjci za ravnanje terena</p> <p>(konstrukcija i vrste valjaka prema težini i namjeni).</p> <p>Nabijači podloge</p> <p>(za zemljanu podlogu, za asfaltnu podlogu, za betonsku podlogu).</p> <p>Traseri (postavljači asfaltne mase).</p> <p>Pokretni rezači asfalta.</p> <p>Kvarovi i popravci vozila u cestovnoj djelatnosti.</p>
<p>5. Vozila posebne namjene za prijenos teških tereta</p>	<p>Opisati konstrukciju pokretnih dizalica</p> <p>Objasniti konstrukciju kamiona za</p>	<p>Pokretne dizalice</p> <p>(na kotačima i na</p>

	<p>prijenos teških predmeta.</p> <p>Znati posebnosti instalacija vozila za prijenos teških tereta.</p>	<p>gusjenicama).</p> <p>Posebna izvedba kamiona za prijenos velikih i teških predmeta.</p> <p>Instalacije vozila za prijenos teških tereta.</p>
<p>6. Vozila posebne namjene u poljoprivrednoj djelatnosti</p>	<p>Opisati konstrukciju kombajna.</p> <p>Opisati konstrukciju traktora i njegovu razliku od osobnog vozila i motokultivatora.</p> <p>Opisati vršilice.</p> <p>Navesti ostale poljoprivredne pokretne strojeve.</p> <p>Znati posebnosti instalacija vozila u poljoprivrednoj djelatnosti.</p>	<p>Kombajni</p> <p>(konstrukcija i vrste kombajna prema namjeni).</p> <p>Traktori</p> <p>(konstrukcija, motokultivatori).</p> <p>Vršilice, konstrukcija.</p> <p>Ostali poljoprivredni pokretni strojevi.</p> <p>Instalacije vozila u poljoprivrednoj djelatnosti.</p> <p>Kvarovi i popravci poljoprivrednih strojeva</p>
<p>7. Vojna vozila</p>	<p>Navesti vrste vojnih vozila.</p> <p>Navesti posebnosti konstrukcije gusjeničara i terenskih vozila na kotačima.</p> <p>Navesti posebnosti motora, transmisije i</p>	<p>Vrste vojnih vozila.</p> <p>Konstrukcija gusjeničara i terenskih vozila na kotačima.</p> <p>Motori, transmisija i hodni</p>

	hodnog dijela vojnih vozila.  Opisati električne instalacije i uređaje vojnih vozila.	dijelovi vojnih vozila.  Instalacije vojnih vozila.  Bobena vozila, tenkovi, vozila za svladavanje vodenih prepreka.
--	---	--

### **Metodičke napomene**

U stručnim predmetima iz drugog razreda automehanika, te autoelektrika iz drugog i trećeg razreda učenici su dobili osnovna znanja na čijim temeljima se može dalje pratiti gradivo izbornog predmeta VOZILA POSEBNE NAMJENE.

Nastava (predavanja, ponavljanje školske zadaće) izvodi se u namjenskoj učionici. Može se izvoditi i u standardnoj učionici opće namjene ako se bez većih teškoća u nju može za svaki sat dopremiti oprema iz kabineta (demonstracijski stol s okvirima za panele sa zasebnim cjelinama iz autoelektrike primijenjene na tim vozilima, ili modeli ili makete vozila posebne namjene).

U izvođenju nastave ovog predmeta treba koristiti demonstracijsku opremu koja će omogućiti učenicima lakše i brže shvaćanje principa rada dijelova autoelektrike u vozilima za posebnu namjenu, uz obilatu uporabu grafoskopa i računala nastavnika s LCD projektorom. U izlaganju građe treba se zadržati na osnovnim principima rada elemenata bez ulaženja u detaljna teoretska razmatranja. Razina izlaganja treba biti u suglasnosti s praktičnim potrebama u obavljanju poslova zanimanja autoelektričar. Također, za lakšu demonstraciju su neophodno potrebna ogledna vozila, bilo kao modeli ili makete, bilo kao gotovi primjerci tih vozila.

### **Obveze učenika**

#### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori)
- poznavanje vozila posebne namjene (cjelosatna provjera znanja).

## **Dijagnostička oprema i održavanje**

Razred: *treći (3.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.
Broj sati	-	-	1+1 (32+32)

## **Cilj**

Cilj nastave izbornog predmeta **dijagnostička oprema i održavanje** je da učenici usvoje i ona temeljna znanja koja ne mogu naći u drugim strukovnim predmetima, a povezana su s lakšim svladavanjem dijagnoze kvarova iz autoelektrike. Kako je za

najnoviju autoelektriku razvijena posebna oprema, koja je svakim danom sve složenija za uporabu, ukazala se nužna potreba da se i taj dio struke iz autoelektrike pokrije odgovarajućim sadržajem.

### **Zadaci:**

- prepoznati dijelove i namjenu dijagnostičke opreme
- znati rabiti korisničke upute za uporabu opreme
- znati kako rade i kako mogu pokazati kvarove dijelova autoelektrike
- znati detektirati kvar na klasičan način i preko autotestera
- znati način rada automatske regulacije u novijim vozilima
- znati se služiti ostalim mjernim instrumentima potrebnim za otkrivanje i otklanjanje kvarova na autoelektrici motornih vozila
- znati alternativne metode dijagnosticiranja
- znati povezivati ranija znanja iz elektronike i digitalne tehnike s ugrađenom opremom i njihovim radom
- dobro prepoznavati električnu instalaciju i njene pripadajuće dijelove kao što su vodovi, releji i sklopke
- znati primijeniti stečena znanja na novijoj dijagnostičkoj opremi koja se pojavljuje u uporabi.
- prepoznati odstupanja i kvarove dijagnostičke opreme te znati postupiti pri otklanjanju manjih kvarova



## Sadržaj

<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati (znanja i umijeća)</b>	<b>Nastavni sadržaj</b>
1. Osnovni dijelovi dijagnostičke opreme	Navesti što je to autotester i kako se koristi.  Opisati rad sa pomoćnom dijagnostičkom opremom.  Znati koristiti dodatne dijelove dijagnostičke opreme.	Autotester  (konstrukcija, načelo rada, vrste izvedbi).  Električne sonde  (indukcijske stezaljke, pomoćni dijelovi sondi, šiljate sonde).  Stroboskopska lampa.  Pomoćni priključci.
2. Mjerenja dijagnostičkom opremom	Znati primijeniti klasične mjerne metode uz pomoć dijagnostičke opreme.  Opisati postupak mjerenja autotestera u funkciji mototestera.  Opisati i primijeniti postupak rada pri serijskoj dijagnostici vozila.  Opisati razliku pri mjerenju na Ottovu i Dieselovu motoru.  Očitati i izbrisati pogreške iz memorije pogrešaka.	Mjerenja autotesterom u funkciji osciloskopa.  (napon, električna struja, električni otpor, na indukcijskom svitku).  Mjerenja 'mototesterom'  (usporedba s klasičnim mjerenjima  ispitivanje $\lambda$ -sonde bez uporabe dijagnoze

		<p>autotestera</p> <p>ispitivanje modula paljenja).</p> <p>Serijska dijagnostika (načela rada vrste serijskih dijagnostika po izvedbama autotestera pokretna dijagnostika)</p> <p>Mjerenja na dizel-motorima.</p> <p>Postupci provjere mjernih pretvornika.</p>
3. Kvarovi i održavanje dijagnostičke opreme	<p>Prepoznati kvar na dijagnostičkoj opremi</p> <p>Poznavati i primijeniti propise o održavanju dijagnostičke opreme.</p>	<p>Kvarovi i održavanje autotestera.</p> <p>Kvarovi pomoćne opreme</p> <p>Propisi o održavanju dijagnostičke opreme</p>
4. Različite izvedbe autotestera	<p>Razlikovati različite vrste autotestera po načinu rada s njima.</p> <p>Opisati pojedine vrste autotestera.</p>	<p>Univerzalni autotester</p> <p>Boschov autotester, karakteristike</p> <p>Fiatov autotester</p> <p>Renaultov autotester</p>

		Daewoov autotester
		Peugeotov autotester
		Ostale izvedbe autotestera

## Metodičke napomene

U stručnom predmetu iz prve godine naukovanja OSNOVE RAČUNALSTVA te iz predmeta ELEKTRONIKA I UPRAVLJANJE i AUTOELEKTRIKA u drugoj i trećoj godini, učenici su dobili osnovna znanja na čijim temeljima se može dalje pratiti gradivo DIJAGNOSTIČKE OPREME I ODRŽAVANJA

Teorijska nastava (predavanja, ponavljanje školske zadaće) izvodi se u namjenskoj učionici. Može se izvoditi i u standardnoj učionici opće namjene, ako se bez većih teškoća u nju može za svaki sat dopremiti oprema iz kabineta (demonstracijski stol s okvirima za panele). U izvođenju nastave ovog predmeta treba koristiti demonstracijsku opremu koja će omogućiti učenicima lakše i brže shvaćanje principa rada dijelova autoelektrike, uz obilnu uporabu grafoskopa i računala nastavnika s LCD projektorom. U izlaganju građe treba se zadržati na osnovnim principima rada elemenata bez ulaženja u detaljna teoretska razmatranja. Razina izlaganja treba biti u suglasnosti s praktičnim potrebama u obavljanju poslova zanimanja autoelektričar. Također, za lakšu demonstraciju dijagnostičke opreme je nužno ogledno vozilo, ili samo ogledni motor u radnom stanju, u blizini mjesta izvođenja nastave

Dio nastave se izvodi s cijelim razredom, a dio (32 sata) sa skupinama ne većim od 10 učenika (praktične/laboratorijske vježbe). Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja (kraći zadaci, nekoliko pitanja ili zadaci objektivnog tipa) nakon svake cjeline. U tijeku svakog polugodišta treba planirati do dvije cjelosatne provjere znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih pitanja i zadataka na razini poznavanja osnovnih pojava i zakonitosti do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama.

Uz pisano i usmeno provjeravanje postignuća učenika treba ocijeniti i njegovo svladavanje vještina u baratanju s dijagnostičkom opremom. Uspjeh učenika ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja, pokazanih vještina, samostalnosti u uporabi instrumenata i drugih pomagala, primjene mjera zaštite i izrade pripadne dokumentacije.

## **Obveze učenika**

### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi.

### *Priprema za nastavu*

Učenici na nastavu trebaju doći teorijski i praktično pripremljeni. Obujam i oblik pripreme ovisi o tome je li riječ o gradivu koje je obrađeno nekim drugim oblikom nastave ili pak vježbi koje su predstavljale prvi susret s ovim gradivom. Po potrebi, od učenika se može zahtijevati da ponovi pojedina mjerenja (ako napravi grube previde, donese pogrešne zaključke ili je pokazao izraziti nesamostalni rad). Sadržaj rada treba biti jedinstven za sve učenike uz korištenje različitih vrijednosnih elemenata pri ocjenjivanju.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Uz redovit dolazak na nastavu, provjere usvojenosti znanja:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori),,
- poznavanje dijagnostičke opreme (cjelostatna provjera znanja),
- praktična uporaba dijagnostičke opreme.

Pozitivna ocjena iz gore navedenih provjera uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

## Primjena mikroupravljača

Razred: *treći (3.)*

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2	3.
Broj sati	-	-	1+1 (32+32)

### **Cilj**

Cilj nastave predmeta primjena mikrokupravljača je usvajanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja iz područja upravljanja s pomoću mikrokupravljača (mikrokontrolera), te povezivanje i primjena ovih znanja sa znanjem iz područja autoelektrike

### **Zadaci:**

- objasniti osnovne razlike između mikroprocesora, računala i mikroupravljača
- navesti u kojim područjima se može upotrijebiti mikroupravljače, a u kojima ne
- znati kako se na mikroupravljače mogu spojiti jednostavni i složeniji elementi
- upoznati na jednostavnijim primjerima praktično spajanje elemenata na mikroupravljač
- naučiti osnove programiranja jednostavnih shema upravljanja i znati analizirati te promijeniti dio programa za traženu promjenu djelovanja
- razvijati preciznost, sustavnost, samoinicijativnost i kreativnost
- usvojeno znanje znati povezati s ostalim stručno-teorijskim predmetima i s primjerima u praksi.

*Sadržaj*

<b>Nastavno cjelina</b>	<b>Očekivani rezultati</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
<p>I.</p> <p>Građa i svojstva mikroupravljača</p>	<p>Razlikovati mikroupravljač od mikroprocesora.</p> <p>Znati kako je tipičan mikroupravljač građen.</p> <p>Poznavati dodatne opcije mikroupravljača</p> <p>Znati načine povezivanja mikroupravljača s okolinom.</p>	<p>Usporedba mikrokontrolera, mikroprocesora i računala.</p> <p>Građa karakterističnog mikrokontrolera (porodica 8051, AVR, PIC):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podatkovna memorija (RAM, EEPROM) i programska memorija (ROM, FLASH, EEPROM)</li> <li>- CPU</li> <li>- adresna i podatkovna sabirnica</li> <li>- U/I priključci</li> <li>- serijska komunikacija (RS 232 C)</li> <li>- RTC – vremenska jedinica</li> <li>- tajmer/brojač</li> <li>- A/D i D/A pretvarač i komparator.</li> </ul> <p>Povezivanje mikroupravljača i okoline.</p>

<p>2.</p> <p>Osnove programiranja mikroupravljača</p>	<p>Snalaziti se u okruženju programskog alata.</p> <p>Usvojiti osnovne elemente programskog jezika i znati ih primijeniti.</p> <p>Poznavati strukture za upravljanje tijekom programa.</p> <p>Znati napisati jednostavni program upisati program u memoriju mikroupravljača.</p> <p>Znati uključiti trošilo spojeno na U/I priključak i ispisati poruku na LCD-u.</p>	<p>Programski alat (Bascom ili sličan).</p> <p>Skup instrukcija i znakova.</p> <p>Oznake i vrste operacija.</p> <p>Definiranje varijabli, konstanti (tipovi podataka).</p> <p>Jednostavna provjera uvjeta (IF).</p> <p>Složenija provjera uvjeta (IF-ELSE).</p> <p>Bezuvjetni skok.</p> <p>Realizacija i uporaba potprograma.</p> <p>Programska petlja s izlazom na vrhu (WHILE).</p> <p>Programska petlja s izlazom na dnu (DO).</p> <p>Programska petlja za određeni broj ponavljanja (FOR).</p> <p>Prijevreteni kraj petlje (EXIT).</p> <p>Naredbe za rad s U/I priključcima.</p> <p>Naredbe za ispis na LCD-u.</p>
---	---	--

<p>3.</p> <p>Rad sa složenijim programskim elementima</p>	<p>Upoznati smisao programskog grananja.</p> <p>Znati razliku između pojedinih vrsta tablica.</p> <p>Biti sposoban definirati veličinu i sadržaj tablice u programu za jednostavne primjene.</p> <p>Uočiti potrebu za pretvaranjem podataka i naučiti osnovne naredbe za pretvorbe.</p> <p>Primijeniti program na primjeru upravljanja uređajima i elektroenergetskim instalacijama.</p>	<p>Višestruki odabir (SELECT, CASE).</p> <p>Tablice u radnoj memoriji.</p> <p>Tablice u fiksnoj memoriji (programskoj).</p> <p>Naredbe za pretvorbu podataka.</p>
<p>4.</p> <p>Prekidi i vremenski sklopovi/brojači</p>	<p>Naučiti pojam prekida i njegovu namjenu.</p> <p>Upoznati osnovne vrste izvora prekida i reagiranja na njih.</p> <p>Znati čemu služi vremenski sklop i kako ga se može upotrijebiti za generiranje kraćih intervala.</p> <p>Biti sposoban brojiti upotrebom brojača.</p>	<p>Osnovni pojmovi i područja primjene prekida.</p> <p>Dobivanje vremenskog kašnjenja.</p> <p>Rad s brojačima.</p> <p>Uporaba vremenskog sklopa (tajmera).</p>



5. Komunikacijski protokoli mikroupravljača	Upoznati osnovne osobine pojedinog protokola. Znati izabrati protokol za određenu komponentu ili primjenu.	Serijska komunikacija po RS 232C protokolu. Naredbe za I <sup>2</sup> C komunikaciju. Naredbe za 1-wire komunikaciju.
--	---	---

### Metodičke napomene

Nastava ovog predmeta izvodi se predavanjima i laboratorijskim vježbama. Ta dva oblika nastave se upotpunjuju i samo jedinstvenom cjelinom mogu dati očekivani rezultat u usvajanju potrebnih znanja i sposobnosti. To zahtijeva da nastavu u laboratoriju izvodi isti nastavnik koji izvodi i ostale oblike nastave ovog predmeta. Izvedbenim programom treba predvidjeti jedan sat teorijske nastave i jedan sat nastave za samostalni rad u laboratoriju, ali se fond sati može proširiti na dva ili tri sata tjedno.

Minimalna oprema laboratorija uključuje radne stolove učenika opremljene s priključcima za mrežni napon i izvore stabiliziranih istosmjernih napona. Upravljanje stolovima učenika treba biti preko centralnog upravljačkog mjesta nastavnika

Svako radno mjesto učenika treba imati: univerzalni instrument, osciloskop, funkcijski generator, panele s komponentama i sklopovima (LED-ovi, tranzistorske sklopke, releji, 7-segmentni LED displeji, LCD-i, EEPROM-i, senzori), računalo, testne pločice, programator za mikroupravljač, mikroupravljači

### Obveze učenika

#### *Pribor i oprema*

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu (format po izboru) za vođenje bilješki na nastavi, pribor za laboratorijske vježbe (univerzalni digitalni instrument, ispitivač faze).

#### *Priprema za nastavu*

Učenici na rad u laboratorij trebaju doći pripremljeni. Obujam i oblik pripreme ovisi o tome je li se riječ o vježbi o gradivu koje je obrađeno nekim drugim oblikom nastave ili pak o vježbi koja predstavlja prvi susret s novim gradivom. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti pisano izvješće na kraju sata. Izvješće o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u laboratorij dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada.

### *Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća*

Pri izradi izvedbenog programa treba planirati vrijeme za ponavljanje i kraće provjere usvojenosti znanja (kraći zadaci, nekoliko pitanja ili zadaci objektivnog tipa) nakon svake cjeline. U tijeku svakog polugodišta treba planirati jednu cjelosatnu provjeru znanja (školska zadaća). Zadaci i pitanja trebaju obuhvatiti područje od jednostavnijih pitanja i zadataka na razini poznavanja osnovnih pojava i zakonitosti do zadataka koji trebaju pokazati sposobnost primjene znanja u složenijim i novim situacijama.

Uz pisano i usmeno provjeravanje postignuća učenika treba uzeti u obzir izvođenje laboratorijskih vježbi i razvijenost vještina. Uspjeh učenika u izvođenju vježbe ocjenjuje se na temelju primjene učenikova znanja u izvođenju vježbe, pokazanih znanja i vještina, samostalnosti, primjene mjera zaštite te izrade pripadne dokumentacije. Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

## **7. ISPITNI KATALOG - ZAVRŠNI ISPIT/POMOĆNIČKI ISPIT)**

Cilj završnog/pomoćničkog ispita je da ispitanik dokaže da je stekao vještine i stručno teorijska znanja utvrđena nastavnim planom i programom za zanimanje autoelektričar neophodna za obavljanje poslova u tom zanimanju.

Stručni dio završnog ispita, odnosno pomoćnički ispit sastoji se od praktičnog i stručno-teorijskog dijela kojima se provjeravaju usvojenost znanja, vještina i umijeća potrebna za obavljanje poslova zanimanja. Praktični dio ispita utemeljen je na

praktičnom dijelu programa (praktična nastava i laboratorijske/praktične vježbe). Sadržaji teorijskog dijela utvrđuju se iz predmeta elektronika i upravljanje, automehnika, autoelektrika i elektronički uređaji u vozilima. Ispitnim katalogom navode se po predmetima osnovne ispitne zadaće koje se na ispitu provjeravaju, način provjere te se daje tablični pregled sadržaja iz kojih se obavlja provjera znanja i umijeća koja učenik treba pokazati i nastavnih i radnih sredstava kojima se učenik može služiti i s pomoću kojih se znanja provjeravaju.

### **Praktični dio završnoga/pomoćničkog ispita**

Provjera postignutih znanja, vještina i navika u praktičnom dijelu završnog/pomoćničkog dijela ispita provodi se:

1. Izradom ispitnoga uratka (izrada ili instaliranje i ispitivanje prema dokumentaciji jednog funkcionalnog dijela autoelektrike, mjerno regulacijske ili računalne opreme u vozilu, odnosno pronalaženje i otklanjanje uzroka neispravnosti na električnim i elektroničkim uređajima cestovnih vozila s ispitivanjem i odgovarajućim mjerenjima te provjerom funkcionalne ispravnosti nakon otklanjanja uzroka neispravnosti.

2. Izvođenjem ispitnoga mjerenja koje sadrži postupke ispitivanja uređaja cestovnog vozila ili njegovog dijela mjerenjem karakterističnih električnih veličina s izradom ispitne dokumentacije i zaključaka s obzirom na izmjerene vrijednosti uz posebnu pozornost na propise o sigurnosti i mjere zaštite).

Pri izradi praktične zadaće ispitanik se mora pridržavati propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje mu odredi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se temeljem rezultata vrednovanja postupaka tijekom izrade praktične zadaće. Listu vrednovanja utvrđuje ispitna komisija na način da se svaki postupak boduje.

Postupci koji se vrednuju i raspon bodova:

Samostalnost u planiranju tijeka rada i izrade uratka	0-10
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0-20
Redoslijed i ispravnost postupaka u rukovanju alatima i instrumentima	0-20
Kvaliteta i točnost izrade	0-20
Estetski izgled uratka	0-10
Točnost mjernih rezultata	0-15
Uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije	0-10
Primjena mjera za rad na siguran način	0-15
Pridržavanje propisa o zaštiti okoliša	0-10
Racionalna uporaba energije	0-10
Racionalna uporaba materijala	0-10
Izrada ispitne dokumentacije i interpretacija mjernih rezultata	0-10

Konačna ocjena utvrđuje se za **funkcionalno ispravan** uradak, odnosno ispitno mjerenje temeljem bodovne ljestvice:

Postotak (%) ostvarenih bodova	Ocjena
92 – 100	Odličan ( 5 )
81 - 91	Vrlo dobar ( 4 )
67 - 80	Dobar ( 3 )
50 - 66	Dovoljan ( 2 )
0 - 49	Nedovoljan ( 1 )

### *Stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita*

Stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita polaže se pismeno, odnosno usmeno. Ispitanik, koji je postigao više od 60% mogućih bodova položio je stručno teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita. Ispitanik koji je postigao 30-60% mogućih bodova, ima pravo polagati usmeni ispit. Ako ispitanik ne zadovolji na usmenom ispitu upućuje se na popravni ispit iz stručno-teorijskog dijela naukovanja u idućem ispitnom roku. Ispitanik koji je na pismenom dijelu ispita postigao manje od 30% mogućih bodova, upućuje se na popravni ispit.

Stručno-teorijski dio ispita obuhvaća teorijska znanja nužna za obavljanje praktičnih radnji u zanimanju koja su propisana nastavnim planom i programom za stručno-teorijski dio naukovanja. Pitanja i zadaci trebaju obuhvatiti sljedeće razine znanja i sposobnosti:

- osnovne pojmove i definicije,
- građu, spajanje, djelovanje, izračunavanje,
- analizu djelovanja na temelju zadanih uvjeta,
- sintezu, vrednovanje i prijedloge novih ili zamjenskih rješenja.

Poželjno je da svaka od ovih razina znanja sudjeluje s 20 - 30 % od ukupnog broja bodova.

Na pismenoj provjeri stručno-teorijskih znanja pitanja i zadaci trebaju u najvećoj mjeri biti objektivnoga tipa: učenik treba izračunavati, crtati sheme, pročitati podatke iz sheme ili tablice, pronaći određenu grešku na shemi, izvesti zaključke iz zadanih podataka, shema, nabrojiti sastavne dijelove, navesti boje, oznake, mjere, udaljenosti, razmake, jačinu struje ili otpora. Treba izbjegavati pitanja esejskog tipa poput opisivanja nekog posla. Ako postoji potreba za opisivanjem nekog posla ili uređaja ili sustava, onda je najbolje i takva pitanja pretvoriti u pitanje objektivnog tipa tako da se sugerira nabranje po stavkama: materijala, redosljeda operacija, potrebnog alata i pribora. To se može postići na taj način da se prostor za odgovore tako oblikuje u tablicu. Time se učeniku olakšava da bolje pokaže stvarno znanje, postiže se veća preglednost odgovora i objektivnost ocjenjivanja.

Općenito, treba nastojati da pitanja i zadaci sadrže tablice, sheme, skice i crteže na kojima učenik treba pronaći, obraditi i interpretirati podatke. Crteži i fotografije su dobrodošli i onda kada se od učenika traži da opiše građu nekog uređaja ili nabroji njegove dijelove. Tada se na ilustraciji mogu označiti pozicije brojevima ili slovima što olakšava snalaženje učenika i poboljšava komunikaciju učenika i ocjenjivača. Od učenika također treba tražiti grafičko izražavanje: crtanje shema i skica. Ako treba provjeriti znanje spajanja, shema ili skica može biti djelomično nacrtana, a spojeve treba dodati učenik. Time se pomaže učeniku da organizira prostor za crtanje, štedi na vremenu, a provjerava se bitno, tj. znanje spajanja.

Za rješavanje pitanja i zadataka ispitanik ima na raspolaganju četiri sata uz uporabu dopuštenoga pribora za pisanje, brisanje, crtanje i računanje te priručnika i ostalih pisanih materijala.

Ocjenjivanje se obavlja prema ovoj ljestvici:

Postotak (%) bodova	Ocjena
90 – 100	odličan (5)
80 – 89	vrlo dobar (4)
70 – 79	dobar (3)
61 – 69	dovoljan (2)
30 – 60	pravo polaganja usmenoga ispita
0 – 29	nedovoljan (1)

Na usmenom ispitu u pravilu se provjeravaju znanja iz onih područja iz kojih naučnik nije pokazao dostatna znanja na pismenom dijelu ispita. I u ovom dijelu ispita treba što više koristiti sheme, crteže i fotografije, primjere projekata, tablice i kataloge proizvođača opreme te materijalne

primjere i modele različitih uređaja i sustava koji su predmet ispitivanja. Zato je poželjno da se usmeni ispit održava u specijaliziranoj učionici gdje su dostupna sva navedena sredstva.

---

## 7.1. Nastavni predmet : *Automehanika*

---

### **Ispitni cilj**

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja o dijelovima i njihovoj funkcionalnosti u sklopu cestovnih vozila koja su nužna za obavljanje poslova u zanimanju *autoelektričar*:

- konstruktivni dijelovi i njihova uloga u bloku motora
- uloga i glavni dijelovi glave motora s razvodnim mehanizmom
- konstruktivni dijelovi i njihova uloga u transmisiji vozila
- način rada i glavni dijelovi glavnog prijenosnika s diferencijalom, sustava za kočenje, sustava za upravljanje, sustava za ispuh i sustava za hlađenje vozila
- održavanja vozila

### **Način provjere znanja i umijeća:**

- pismeno
- usmeno

ZNANJA I UMIJEĆA KOJA SE PROVJERAVAJU I OCJENJUJU NA ZAVRŠNOM/POMOĆNIČKOM ISPITU

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna sredstva
<p>Motori s unutarnjim izgaranjem</p>	<p>Naveći podjelu motora s unutarnjim izgaranjem i objasniti njihov princip rada.</p> <p>Prepoznati glavne dijelove motora.</p> <p>Opisati glavne dijelove bloka motora i prepoznati ih na modelu.</p> <p>Objasniti ulogu pojedinih dijelova u bloku motora.</p> <p>Opisati ulogu i dijelove glave motora s razvodnim mehanizmom.</p> <p>Opisati sustav za podmazivanje motora.</p>	<p>Model motora ili didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom.</p> <p>Udžbenik, katalozi proizvođača.</p> <p>Računalo i LCD projektor.</p>
<p>Transmisija vozila</p>	<p>Objasniti ulogu spojke te znati nabrojati i prepoznati glavne dijelove spojke.</p> <p>Objasniti način rada spojke.</p> <p>Objasniti ulogu mjenjača te znati nabrojati i prepoznati glavne dijelove mjenjača.</p> <p>Objasniti način rada mjenjača.</p> <p>Objasniti djelovanje hidrauličnog mjenjača.</p> <p>Objasniti djelovanje hidrostatičkih prijenosnika snage.</p> <p>Objasniti način rada kardanskog vratila.</p> <p>Naveći svojstva ulja za mjenjače.</p>	<p>Didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom, udžbenik, katalozi proizvođača, računalo i LCD projektor.</p>
<p>Glavni</p>	<p>Znati gdje se nalazi glavni prijenosnik i</p>	<p>Didaktičke izvedbe pojedinih</p>



prijenosnik s diferencijalom	<p>znati objasniti ulogu glavnog prijenosnika s diferencijalom.</p> <p>Objasniti način rada diferencijala kad se vozilo giba u zavoju.</p> <p>Objasniti događaje u diferencijalu kad je jedan kotač na podlozi s malim koeficijentom trenja.</p>	dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom, udžbenik, katalozi proizvođača, računalo i LCD projektor.
Sustav za kočenje	<p>Nabrojati uvjete koje mora zadovoljiti sustav za kočenje.</p> <p>Objasniti način rada te navesti dijelove zračnog sustava kočnica.</p> <p>Objasniti način rada te navesti dijelove hidrauličkog sustava kočnica i tekućine za kočenje.</p>	<p>Didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom</p> <p>udžbenik, katalozi proizvođača, računalo i LCD projektor.</p>
Sustav za upravljanje i ovjes	<p>Nabrojati glavne dijelove sustava za upravljanje vozilom</p> <p>Objasniti ulogu i nabrojati vrste prijenosnika na upravljačkom mehanizmu.</p> <p>Objasniti što je to špur i zbog čega je značajan.</p> <p>Objasniti što je to nagib kotača i zbog čega je značajan.</p> <p>Objasniti što je to zatur kotača i zbog čega je značajan.</p> <p>Objasniti način rada te nabrojati vrste i</p>	Didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom ,udžbenik, katalozi proizvođača , računalo i LCD projektor.

	<p>dijelove prednjeg ovjesa.</p> <p>Objasniti način rada te nabrojati vrste i dijelove zadnjeg ovjesa.</p> <p>Nabrojati vrste amortizera.</p>	
<p>Uređaji motora s unutarnjim izgaranjem</p>	<p>Znati osnovne zadatke i glavne dijelove sustava za ispuh..</p> <p>Nabrojati ispušne plinove kod potpunog i nepotpunog izgaranja.</p> <p>Nabrojati karakteristike štetnih ispušnih plinova.</p> <p>Objasniti ulogu, način rada te navesti vrste katalizatora.</p> <p>Objasniti ulogu i način rada lambda sonde.</p> <p>Nabrojati vrste sustava za hlađenje motora i njihove prednosti.</p>	<p>Didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom, udžbenik, katalogi proizvođača , računalo i LCD projektor.</p>
<p>Održavanje vozila</p>	<p>Objasniti što sve spada u preventivno održavanje vozila.</p> <p>Znati što spada u pregled vozila ovisno o servisnom intervalu .</p>	<p>Udžbenik, servisna knjižica vozila, katalogi proizvođača</p>

	Znati što obuhvaća i što se pregledava na tehničkom pregledu vozila.	
--	--	--

---

## 7.2. Nastavni predmet: *Elektronika i upravljanje*

---

### **Ispitni cilj**

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja elektronike i upravljanja potrebna za obavljanje poslova u zanimanju *autoelektričar*:

- svojstva i primjene elektroničkih komponenata i sklopova
- postupci zaštite elektroničkih komponenata u elektroničkim sklopovima
- svojstva i primjene digitalnih komponenata i sklopova
- svojstva i primjene regulacijskog kruga u autoelektrici
- svojstva i primjene mjernih pretvornika neelektričnih veličina u autoelektrici
- vrste i izvedbe izvršnih članova regulacije u autoelektrici
- vrste i primjena standardiziranih signala u autoelektrici
- konstrukciju i načela rada mikroprocesora.

### **Način provjere znanja i umijeća:**

- pismeno

- usmeno

## ZNANJA I UMIJEĆA KOJA SE PROVJERAVAJU I OCJENJUJU NA ZAVRŠNOM/POMOĆNIČKOM ISPITU

<b>Sadržaj</b>	<b>Znanja</b>	<b>Nastavna i radna sredstva</b>
Analogni elektronički sklopovi	<p>Nacrtati simbole elektroničkih elemenata i prepoznati njihove strujno-naponske karakteristike (ispravljačka dioda, Zenerova dioda, tranzistor, JFET, MOSFET, operacijsko pojačalo, tiristori, fotootpornik, fotodioda, fototranzistor, svjetleća dioda, optovezni element).</p> <p>Navesti i objasniti značenje najvažnijih dopuštenih vrijednosti parametara elektroničkih elemenata te iz kataloga proizvođača pronaći vrijednosti za zadani primjer.</p> <p>Nacrtati oblike izlaznih napona poluvalnoga i punovalnog spoja ispravljača.</p> <p>Znati funkciju kondenzatora za glaćenje ispravljenoga napona i ovisnost oblika izlaznog napona o kapacitetu kondenzatora.</p> <p>Znati ovisnost izlaznoga napona o izboru tipa Zenerove diode.</p> <p>Znati funkciju elemenata pojačala u spoju</p>	Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.

<p>zajedničkog emitera, odnosno zajedničkog uvoda.</p> <p>Objasniti utjecaj vrijednosti elemenata pojačala na iznos pojačanja.</p> <p>Prikazati odnos ulaznoga i izlaznoga signala pojačala s obzirom na amplitudu i fazni pomak.</p> <p>Znati djelovanje tranzistora kao sklopke (vrijednosti ulaznih napona za djelovanje tranzistora kao uključene, odnosno isključene sklopke i prikaz izlaznoga napona uz sinusoidnu i pravokutnu pobudu).</p> <p>Nacrtati i objasniti elemente zaštite tranzistora od prevelikih napona.</p> <p>Objasniti potrebu i načine zaštite MOSFET-a.</p> <p>Nacrtati shemu operacijskoga pojačala s naznačenim izvorima napajanja za osnovne spojeve pojačala.</p> <p>Znati ovisnost pojačanja o vrijednostima otpora otpornika dodanih operacijskom pojačalu.</p> <p>Znati utjecaj vrijednosti elemenata R i C na frekvenciju izlaznog napona generatora impulsa izvedenoga s operacijskim pojačalom.</p> <p>Na shemi serijskog tranzistorskog stabilizatora znati koji elementi određuju vrijednost izlaznoga napona</p> <p>Na shemama za regulaciju struje tiristorima. Objasniti načela regulacije i ovisnost regulirane</p>	
--	--

	<p>struje o vrijednostima elemenata R i C.</p> <p>Navesti načine zaštite tiristora od prebrzih promjena napona i struje.</p> <p>Objasniti djelovanje optoelektroničkih elemenata u jednostavnim izvedbama upravljačkih sklopova.</p>	
<p>Digitalni elektronički sklopovi</p>	<p>Uspostaviti vezu između simbola i tablica stanja osnovnih logičkih sklopova.</p> <p>Nacrtati odziv osnovnih logičkih sklopova na jednostavne impulsne pobude.</p> <p>Iz oznaka integriranih digitalnih sklopova uz pomoć tvorničkih podataka navesti funkciju sklopa.</p> <p>Znati osnovna svojstva bistabila (djelovanje pobude na ulazu impuls ritma uz odgovarajuća stanja na ostalim ulazima), dijeljenje frekvencije s pomoću bistabila.</p> <p>Navesti osnovne značajke TTL i CMOS izvedbi integriranih sklopova.</p> <p>Prikazati grafički djelovanje monostabla (odnos pobude i izlaznoga napona i utjecaj vrijednosti izvana dodanih elemenata).</p> <p>Poznavati djelovanje jednostavnih izvedbi brojila (dijeljenje frekvencije u ovisnosti o broju spojenih bistabila).</p> <p>Pokazati poznavanje djelovanja kodera, dekodera, multipleksora i demultipleksora određivanjem stanja</p>	<p>Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.</p>

	<p>izlaza uz zadano stanje na ulazu.</p> <p>Pokazati poznavanje pojma kapaciteta memorije i ovisnosti o broju ulaza za adresiranje i bitove podatka.</p> <p>Navesti funkcije AD i DA pretvornika.</p>	
Regulacija, upravljanje	<p>Navesti i objasniti mehanizam mjerenja i pretvorbe neelektričnih veličina u električne</p> <p>Znati kako pravocrtni pomak, vibracija ili tlak u dijelovima vozila se pretvara u električni signal/veličinu radi daljnje obrade</p> <p>Navesti značenje i detaljno objasniti rad <math>\lambda</math>-sonde. Znati više vrsta <math>\lambda</math>-sonde</p> <p>Grafički prikazati i objasniti oblik izlaznoga napona <math>\lambda</math>-sonde.</p> <p>Znati opisati sve vrste električnih signala koji se mogu pojaviti u međudjelovanju dijelova autoelektrike, te njihov sigurni transport do mjesta prijama.</p> <p>Znati prepoznati u vozilu regulator, te znati objasniti na kojem principu oni rade.</p> <p>Objasniti regulacijsku ulogu mikroprocesora u novijim vozilima.</p> <p>Znati prepoznavati izvršne članove regulacijskog kruga u vozilima.</p> <p>Objasniti rad svakog pojedinog izvršnog člana u</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su pojedini elementi regulacijskog kruga.</p> <p>Katalozi proizvođača</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada.</p>

	<p>vozilu, kao i njegove podvrste.</p> <p>Znati opisati na konkretnim primjerima vrsta paljenja kako u cjelini funkcioniraju sustavi za automatsku regulaciju u najnovijim rješenjima autoelektrike.</p>	
Digitalno upravljanje	<p>Znati razlikovati i objasniti pojmove: mikroprocesor, mikroupravljač (mikrokontroler) i programirajući logički upravljač (PLC).</p> <p>Znati opisati blok-shemu automatske regulacije i navesti građu mikroupravljača.</p> <p>Znati načine povezivanja mikroupravljača s okolinom.</p> <p>Biti sposoban za osnove programiranja mikroupravljača i znati upisati gotov program u memoriju mikroupravljača.</p>	



	Znati na temelju blok-sheme opisati građu i namjenu programirljivog logičkog upravljača.  Znati osnove programiranja programirljivih logičkih upravljača i biti sposoban upisati gotov program u memoriju programirljivog logičkog upravljača.	
--	--	--

---

### 7.3. Nastavni predmet: *Autoelektrika*

---

#### **Ispitni cilj**

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz prvog područja autoelektrike potrebna za obavljanje poslova u zanimanju *autoelektričar*:

- konstruktivni elementi i načela rada izvora električne energije u vozilima
- konstruktivni elementi i načelo rada elektropokretanja vozila
- svojstva i primjene svjetlećih tijela kao i njihovo podešavanje u vozilima
- uloga, elementi i sheme spajanja električnog razvoda u vozilima
- vrste i izvedbe različitih dijelova električnih instalacija u vozilima
- svojstva i namjena pojedinih dijelova električne instalacije
- konstruktivni elementi i načela rada paljenja motora s unutarnjim izgaranjem
- konstruktivni elementi i načelo rada paljenja motora sa sustavima za ubrizgavanje goriva

- svojstva i primjene najnovijih rješenja upravljanja u vozilima
- uloga, elementi i sheme rada klima uređaja u vozilu
- vrste i izvedbe različitih uređaja i naprava u vozilima koja imaju za svrhu dati udobnost i dobru zaštitu putnika

### **Način provjere znanja i umijeća:**

- pismeno
- usmeno

<i><b>Sadržaj</b></i>	<i><b>Znanja</b></i>	<i><b>Nastavna i radna sredstva</b></i>
Izvori električne energije u motornim vozilima	<p>Objasniti načela rada kemijskih izvora električne energije.</p> <p>Navesti konstrukciju i tijek kemijskih procesa u akumulatorima.</p> <p>Objasniti rad sa akumulatorima u i izvan vozila</p> <p>Prepoznavati dijelove alternatora i objasniti njegov način rada, prednosti i nedostatke.</p> <p>Prepoznavati vrste regulatora napona, te navesti njihove karakteristike rada.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su elementi izvora električne energije u vozilima.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada elemenata izvora električne energije.</p>

	<p>Navesti prednosti i nedostatke. elektromehaničkih spram elektroničkih regulatora napona i obrnuto.</p>	
<p>Elektropokretač</p>	<p>Opisati namjenu elektropokretača</p> <p>Znati razlikovati vrste elektropokretača</p> <p>Znati opisati posebnosti u radu pojedinih dijelova elektropokretača.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su vrste elektropokretača.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada elektropokretača.</p>
<p>Osvjetljenje u vozilu</p>	<p>Objasniti električne sheme signalizacije, automatskih uključivanja, te prepoznati različita upozorenja o radu autoelektričnih dijelova.</p> <p>Objasniti rad elektroničkih elemenata u shemama.</p> <p>Opisati rad pokazivača pravca prema vrsti izvedbe, pojedinačno i na ponuđenim shemama instalacija.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su različite vrste električnih shema signalizacija, glavnoga svjetlosnog kruga i različitih alarma u vozilima.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada električnih shema osvjetljenja i podešavanja farova.</p>
<p>Električni razvod i električne instalacije u vozilima</p>	<p>Opisati električni razvod i znati prepoznati njegove osnovne dijelove.</p> <p>Objasniti dijelove električnog razvoda.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su vrste električnih shema</p>

	<p>gdje se nalaze i koja su njihova spojna mjesta.</p> <p>Objasniti rad dijelova instalacijske opreme i njihove karakteristike djelovanja u vozilima.</p>	<p>razvoda</p> <p>Katalozi proizvođača .</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada.</p>
<p>Paljenje motora s unutarnjim izgaranjem</p>	<p>Prepoznati sve dijelove baterijskog paljenja, konstrukciju i način rada.</p> <p>Opisati karakteristike elemenata baterijskog paljenja, njihove prednosti i nedostatke.</p> <p>Navesti druge vrste paljenja motora u vozilima, te njihove karakteristike i nedostatke.</p> <p>Znati sve oznake radi lakše identifikacije dijela u autoelektrici.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele na kojima su elementi paljenja motora s unutarnjim izgaranjem.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada elemenata paljenja motora s unutarnjim izgaranjem.</p>
<p>Paljenje motora sa sustavima za ubrizgavanje goriva</p>	<p>Navesti razliku između baterijskog klasičnog i beskontaktnog sustava za paljenje</p> <p>Opisati načela rada pojedinih sustava za paljenje kod Ottova motora i Dieselova motora.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele s pojedinim vrstama sustava za ubrizgavanje goriva.</p> <p>Katalozi proizvođača .</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može</p>

		objašnjavati građu i principe rada pojedinih vrsta ubrizgavanja goriva.
CAN – upravljanje u vozilu	<p>Opisati razliku između vođenja upravljanja s: jednim mikroprocesorom i s više mikroprocesora (tzv. CAN upravljanjem).</p> <p>Objasniti rad CAN-upravljanja.</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele s CAN-upravljanjem.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada CAN-upravljanja.</p>
Klima – uređaj	<p>Navesti dijelove klima – uređaja i objasniti njihove namjene.</p> <p>Navesti propise o opsluživanju klima-uređaja</p> <p>Navesti kvarove i opsluživanje klima-uređaja</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele s CAN-upravljanjem.</p> <p>Katalozi proizvođača.</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada dijelova klima-uređaja.</p>
Ostali uređaji u vozilu	<p>Objasniti stvaranje zvuka i djelovanje sirene.</p> <p>Opisati rada brisača stakla.</p> <p>Objasniti način rada grijača zadnjeg stakla s pripadajućim dijelovima</p>	<p>Demonstracijski stol s okvirima za panele s primjerima pojedinih ostalih uređaja u vozilu (sirena, brisači stakla, grijači zadnjeg stakla, podizači stakala, servo-volan, ABS-kočnice i</p>

	<p>opreme</p> <p>Opisati rad podizača stakala prema priloženoj shemi.</p> <p>Objasniti tehniku rada servo – volana.</p> <p>Navesti dijelove servo – volana.</p> <p>Objasniti rad električne sheme servo-volana.</p> <p>Objasniti razliku između običnih kočnica i ABS-kočnica.</p> <p>Opisati postupak aktiviranja ABS-kočnice</p> <p>Navesti postupak aktiviranja zračnog jastuka sa težištem na pravilnom postupanju u slučaju nesreća.</p> <p>Objasniti servisiranje aktiviranog zračnog jastuka uz pokazivanje znanja o pirotehničkim propisima.</p>	<p>zračni jastuk).</p> <p>Katalozi proizvođača .</p> <p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada tih ostalih uređaja u vozilu.</p>
--	--	---

---

7.4. Nastavni predmet: *Elektronički uređaji u vozilima*

---

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja elektronike radi lakšeg održavanja i montiranja elektroničkih uređaja i instalacija vezanih uz njihovo povezivanje u cestovnim vozilima, a javljaju se pri obavljanju poslova u zanimanju autoelektričar :

- pokazati poznavanje načela rada i uporabe elektroničkih uređaja u cestovnim vozilima
- primijeniti upute proizvođača pri montaži, demontaži i priključivanju elektroničkih uređaja
- dati upute i savjet za ispravno korištenje elektroničkih uređaja u vozilu
- pokazati upućenost u nove tehnologije koje se javljaju na području auto akustike i navigacije

#### **Način provjere znanja i umijeća:**

- pismeno
- usmeno

#### **ZNANJA I UMIJEĆA KOJA SE PROVJERA VAJU I OCJENJUJU NA ZAVRŠNOM/POMOĆNIČKOM ISPITU**

<b>Sadržaj</b>	<b>Znanja</b>	<b>Nastavna i radna sredstva</b>
Elektronički sustav zaštite vozila od krađe i provale u	Objasniti način rada i nabrojati dijelove elektroničkog sustava za zaštitu od krađe i provale u vozilo.	Didaktičke izvedbe pojedinih dijelova u kombinaciji sa stvarnim modelom, udžbenik,

vozilo	Objasniti način rada i nabrojati dijelove centralnog zaključavanja i otključavanja brava na vozilu.	katalozi proizvođača , članci iz stručnih časopisa, računalo i LCD projektor.
Audio uređaji u vozilu	<p>Nabrojati vrste konektora koji se koriste pri spajanju audio uređaja.</p> <p>Koristiti se uputama proizvođača za ispravno priključenje audio uređaja u vozilo.</p> <p>Koristiti električnu shemu spajanja i poznavati simbole koji se na njoj nalaze.</p> <p>Objasniti funkcije koje se nalaze na displeju audio uređaja.</p> <p>Izabrati zvučnički sustav iz kataloga proizvođača s obzirom na audio uređaj, tip vozila i zahtjeve stranke.</p> <p>Navesti tehničke uvjete koje treba zadovoljiti ako je potrebno priključiti dodatne audio uređaje (pojačalo, subwoofer, CD- izmjenjivač, equalizer) na osnovni audio uređaj.</p> <p>Nabrojati uzroke radio smetnji i postupke za njihovo uklanjanje.</p>	Audio uređaji ,katalozi audio uređaja i zvučnika različitih proizvođača , članci iz stručni časopisa, računalo i LCD projektor.
Sustav za navigaciju u vozilima	<p>Objasniti što sve spada u informativnu navigaciju</p> <p>Objasnit što sve spada u alarmnu navigaciju</p> <p>Znati nove tehnologije koje se koriste u sustavima za navigaciju u vozilima i smjerove</p>	<p>Sustav za navigaciju u vozilima.</p> <p>Katalozi sustava za navigaciju različitih proizvođača.</p>



	razvitka u budućnosti.	Računalo i LCD projektor.
--	------------------------	---------------------------

---

## 7.5. Nastavni predmet: *Praktična nastava*

---

### **Ispitni cilj**

Dokazati stečena praktična znanja i vještine za obavljanje poslova u zanimanju autoelektričar:

- primjena pravila i sredstava za rad na siguran način
- racionalna uporaba materijala i energije i primjena postupaka za zaštitu čovjekove okoline
- uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije
- planiranje postupaka i tijeka rada, uporaba alata, materijala i komponenata
- primjena postupaka pri spajanju materijala i obradi vodova
- postavljanje, ispitivanje, stavljanje u pogon električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu
- izrada dijelova električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu
- montaža električnih i elektroničkih sklopova i uređaja u automobilu.

*Način provjere znanja i umijeća:*

- izrada ispitnoga uratka
- izvođenje ispitnoga mjerenja

**ZNANJA I UMIJEĆA KOJA SE PROVJERAVAJU I OCJENJUJU NA ZAVRŠNOM/POMOĆNIČKOM ISPITU**

<b>Sadržaj</b>	<b>Znanja</b>	<b>Nastavna i radna sredstva</b>
Zaštita pri radu i zaštita okoliša	Primijeniti pravila rada na siguran način, zaštitna sredstva i uređaje.  Racionalno upotrebljavati materijal i energiju i primjenjivati postupke za zaštitu čovjekova okoliša.	Zaštitna sredstva
Tehničko-tehnološka dokumentacija	Pročitati i primijeniti crteže i tehničko-tehnološku dokumentaciju.  Primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko - tehnološke dokumentacije.  Grafički prikazati podatke.	Pribor za crtanje, računalo
Akumulator	Ispravno demontirati i montirati akumulator u vozilo.  Ispitati i utvrditi neispravnost akumulatora.  Znati postupke redovnog održavanja akumulatora.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti,  katalozi proizvođača

	U radu s akumulatorima primijeniti postupke za zaštitu od opasnosti i čuvanje okoliša.	
Generator električne struje	Demontirati i montirati generator električne struje s vozila.  Rastaviti i sastaviti generator električne struje te utvrditi i otkloniti kva.r  Prepoznati te utvrditi i otkloniti kvar na regulatoru napona.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti,  katalozi proizvođača
Električni pokretač	Demontirati i montirati električni pokretač  Rastaviti i sastaviti električni pokretač te utvrditi i otkloniti kvar.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti,  katalozi proizvođača.
Električne instalacije u vozilima	Pronaći i otkloniti kvar na električnoj instalaciji  Ispitati ispravnost dijelova električnih instalacija (osigurači, prekidači, releji)  Ispitati ispravnost elektroničkih elemenata dijelova električne instalacije (dioda, tranzistor)  Odabrati i spojiti vodove, električne i elektroničke elemente prema spojnoj shemi.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti,  katalozi sa shemama spajanja različitih proizvođača
Osvjetljenje i signalizacija u vozilu	Prepoznati, demontirati i montirati različite tipove reflektora na vozilima  Demontirati, montirati te utvrditi i ukloniti	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti,  katalozi proizvođača

	<p>kvarove na pozicijskim, unutarnjim i pomoćnim svjetlima</p> <p>Prepoznati, demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti elemente sustava za signalizaciju na vozilima.</p>	
<p>Sustavi za paljenje gorive smjese kod Ottova motora</p>	<p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima baterijskog paljenja.</p> <p>Podesiti ispravan način rada baterijskog paljenja.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima elektromagnetskog sistema paljenja.</p> <p>Podesiti ispravan način rada elektromagnetskog sustava paljenja.</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvar na dijelovima elektroničkog paljenja.</p>	<p>Odgovarajući alat i mjerni instrumenti i uređaji,</p> <p>katalozi proizvođača</p>
<p>Sustavi ubrizgavanja goriva kod Ottova motora</p>	<p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja (K-Jetronic).</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja (KE-Jetronic).</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima</p>	<p>Odgovarajući alat i mjerni instrumenti i uređaji,</p> <p>katalozi proizvođača</p>

	<p>elektroničkog sustava ubrizgavanja (L-Jetronic).</p> <p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima elektroničkog integriranog sustava ubrizgavanja i paljenja (Metronic).</p>	
<p>Ubrizgavanje goriva kod Dieselova motora</p>	<p>Demontirati i montirati te utvrditi i otkloniti kvarove na dijelovima sustava za ubrizgavanje goriva kod Dieselova motora.</p>	<p>Odgovarajući alat i mjerni instrumenti i uređaji,</p> <p>katalozi proizvođača</p>
<p>Električni uređaji na vozilu</p>	<p>Demontirati i montirati elemente sustava električne zvučne signalizacije na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za rad električnih brisača stakala na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za grijanje zadnjeg stakla i retrovizora na vozilu te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za podizanje i spuštanje stakala na vratima vozila te utvrditi i otkloniti kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za centralno zaključavanje i otključavanje brava na vratima vozila te utvrditi i otkloniti</p>	<p>Odgovarajući alat i mjerni instrumenti i uređaji,</p> <p>katalozi proizvođača</p>

	<p>kvarove na njima.</p> <p>Demontirati i montirati dijelove sustava za mjerenje prevaljenoga puta.</p> <p>Demontirati i montirati sustav za mjerenje broja okretaja.</p> <p>Ustanoviti i otkloniti kvar na klima-uređaju u vozilu.</p> <p>Ustanoviti i otkloniti kvarove u radu servo volana.</p> <p>Znati zamijeniti aktivirani zračni jastuk uz primjenu pirotehničkih propisa.</p>	
Elektronički uređaji u vozilu	<p>Ugraditi i spojiti elemente alarmnog sustava za zaštitu vozila od provale i krađe prema električnoj shemi spajanja.</p> <p>Demontirati alarmni sustav za zaštitu vozila od provale i krađe.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti audio uređaj prema uputama proizvođača i shemi spajanja.</p> <p>Pronaći uzroke i otkloniti radio smetnje</p> <p>Odabrati mjesto i ugraditi antenu na vozilu</p> <p>Izabrati i preporučiti sustav zvučnika koje odgovara tipu vozila.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno</p>	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti i uređaji, katalozi proizvođača

	<p>priključiti sustav zvučnika.</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti mobilni telefon u vozilo</p> <p>Montirati i demontirati te ispravno priključiti DVD-player u vozilo.</p> <p>Objasniti osnovne funkcije i upute za uporabu DVD-playera.</p> <p>Ispravno priključiti i objasniti način rada navigacijskog uređaja u vozilu.</p>	
--	--	--

Ovaj nastavni plan i program stupa na snagu danom objave u „Narodnim novinama“, a primjenjuje se od 1. rujna 2004. godine.

Klasa: 133-02/04-02/7

Ur. Broj: 526-12/04-38

Zagreb, 1. srpnja 2004.

Ministar

**Branko Vukelić, v.r.**



