



*Crna Gora*  
*Ministarstvo prosvjete*



CENTAR ZA STRUČNO  
OBRAZOVANJE

# OBRAZOVNI PROGRAM

---

# TEHNIČAR AUTOMEHATRONIKE

## SADRŽAJ

---

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA .....	3
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU .....	3
2. NASTAVNI PLAN.....	6
II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA .....	9
3. MODULI .....	9
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL .....	9
3.2. STRUČNI MODULI.....	10
3.2.1.OSNOVE MAŠINSTVA.....	10
3.2.2. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE .....	22
3.2.3. ORGANIZACIJA RADA U AUTOSERVISU .....	35
3.2.4. MEHANIKA.....	50
3.2.5. MEHANIČKI SISTEMI NA MOTORNOG VOZILU .....	58
3.2.6. ODRŽAVANJE PNEUMATIKA I NAPLATAKA, PRANJE I PODMAZIVANJE MOTORNOG VOZILA	74
3.2.7. ELEKTRONIKA.....	90
3.2.8. ELEKTRIČNE INSTALACIJE I UREĐAJI NA MOTORNOG VOZILU.....	101
3.2.9. ODRŽAVANJE POGONSKOG AGREGATA MOTORNOG VOZILA SA PRIPADAJUĆIM SISTEMIMA	114
3.2.10. ODRŽAVANJE SISTEMA ZA PRENOS SNAGE I VOZNIH SKLOPOVA MOTORNOG VOZILA ..	127
3.2.11. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH SISTEMA NA MOTORNOG VOZILU .....	142
3.2.12. TEHNIKA UPRAVLJANJA I REGULACIJE NA MOTORNOG VOZILU .....	159
3.2.13. PREDUZETNIŠTVO .....	175
3.2.14. DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE MEHATRONIČKIH SISTEMA NA PUTNIČKOM AUTOMOBILU	186
3.2.15. DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE MEHATRONIČKIH SISTEMA NA PRIVREDNOM VOZILU .....	209
3.2.16. ODRŽAVANJE I UGRADNJA ELEKTRONSKIH SISTEMA NA MOTORNOG VOZILU .....	231
3.2.17. VOZILA SA ALTERNATIVNIM POGONIMA.....	249
3.2.18. POSLOVNA KULTURA .....	268
3.2.19. ENGLJSKI JEZIK U AUTOMEHATRONICI .....	279
3.3. IZBORNI MODULI .....	293
3.3.1. ODRŽAVANJE MOTOCIKLA .....	293
3.3.2. SAVREMENO ODRASTANJE.....	307
3.3.3. TEHNIČKI PREGLED MOTORNIH I PRIKLJUČNIH VOZILA .....	318
3.3.4. PRAVILA BEZBJEDNOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA .....	327
3.3.5. RADNA I SPECIJALNA MOTORNIA VOZILA .....	336
3.3.6. KOMPJUTERSKO TEHNIČKO CRTANJE U MAŠINSTVU.....	343
3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA.....	350

3.3.8. UPRAVLJANJE MOTORNIM VOZILOM .....	360
3.3.9. 3D MODELIRANJE U AUTOMEHATRONICI .....	369
3.3.10. SAVREMENA RJEŠENJA KOD MOTORNIH VOZILA .....	376
4. STRUČNI ISPIT .....	387
4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU .....	387
4.2. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNI RAD .....	406
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA .....	409
5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I OBLICIMA NASTAVE .....	409
5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA .....	411
5.3. SLOBODNE/ VANNASTAVNE AKTIVNOSTI .....	413
5.4. STRUČNE EKSKURZIJE .....	414
5.5. DODATNA I DOPUNSKA NASTAVA .....	415
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA .....	416
6.1. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA DAROVITIM UČENICIMA .....	416
6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA .....	417
6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH .....	418
7. REFERENTNI PODACI .....	419

**Napomena:**

**Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste u muškom rodu, obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.**

# I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

## 1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU

---

**NAZIV OBRAZOVNOG PROGRAMA:** TEHNIČAR AUTOMEHATRONIKE

**SEKTOR/ PODSEKTOR PREMA NOK – u:** Inženjerstvo, proizvodne tehnologije (mašinstvo i obrada metala, elektrotehnika i automatizacija i dr.) / Mehatronika

**STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA / NIVO:**

- Tehničar/ Tehničarka mehatronike putničkih automobila, nivo IV1
- Tehničar/ Tehničarka mehatronike privrednih vozila, nivo IV1
- Mehaničar/ Mehaničarka motornih vozila, nivo III
- Električar/ Električarka motornih vozila, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica mehaničara motornih vozila, nivo II
- Pomoćnik/ Pomoćnica električara motornih vozila, nivo II
- Autovulkanizer/ Autovulkanizerka, nivo II
- Autoperač–Podmazivač, nivo II

**NIVO OBRAZOVANJA:** IV1

**TRAJANJE OBRAZOVANJA:** Četiri godine

**KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA:** 240 CSPK-a

**USLOVI ZA UPIS, ODNOSNO UKLJUČIVANJE U PROGRAM:**

- U skladu sa zakonom

**USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA:**

- U sljedeći razred napreduju učenici koji su na kraju školske godine pozitivno ocijenjeni iz svih modula/predmeta tog razreda i ako su obavili profesionalnu praksu, kako je predviđeno nastavnim planom
- Obrazovanje se završava polaganjem stručnog ispita, u skladu sa zakonom

**NIVO OBRAZOVANJA ODNOSNO STRUČNE KVALIFIKACIJE KOJE SE STIČU:**

**Nivo obrazovanja:**

- Završetkom obrazovnog programa Tehničar automehatronike, stiče se srednje stručno obrazovanje u četvorogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Tehničar/ Tehničarka automehatronike, nivo IV1
- Učenik koji je uspješno završio III razred obrazovnog programa Tehničar automehatronike, završetkom dodatnih modula Pripremni poslovi za održavanje mehaničkih sistema motornih vozila u autoservisu, Održavanje pneumatika i naplataka motornog vozila u autoservisu, Pranje i podmazivanje motornog vozila u autoservisu, Pomoćni poslovi pri održavanju mehaničkih sistema motornih vozila u autoservisu i Održavanje mehaničkih sistema na motornom vozilu u autoservisu, kao i polaganjem završnog ispita u skladu sa obrazovnim programom Automehaničar, može steći srednje stručno obrazovanje u trogodišnjem trajanju i kvalifikaciju nivoa obrazovanja Automehaničar/ Automehaničarka, nivo III
- Učenik koji je uspješno završio III razred obrazovnog programa Tehničar automehatronike, završetkom dodatnih modula Pripremni poslovi za održavanje električnih i elektronskih sistema motornih vozila u autoservisu, Pomoćni poslovi pri održavanju električnih i elektronskih sistema motornih vozila u autoservisu i

- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu u autoservisu, kao i polaganjem završnog ispita u skladu sa obrazovnim programom Autoelektričar, može steći srednje stručno obrazovanje u trogodišnjem trajanju i kvalifikaciju nivoa obrazovanja Autoelektričar/ Autoelektričarka, nivo III

### **Stručne kvalifikacije:**

Završetkom obrazovnog programa Tehničar automehatronike, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Tehničar/ Tehničarka mehatronike putničkih automobila, nivo IV1
- Tehničar/ Tehničarka mehatronike privrednih vozila, nivo IV1
- Mehaničar/ Mehaničarka motornih vozila, nivo III
- Električar/ Električarka motornih vozila, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica mehaničara motornih vozila, nivo II
- Pomoćnik/ Pomoćnica električara motornih vozila, nivo II
- Autovulkanizer/ Autovulkanizerka, nivo II
- Autoperač–Podmazivač, nivo II

### **CILJEVI OBRAZOVNOG PROGRAMA:**

- Osposobljavanje učenika za dostizanje stručnih i ključnih kompetencija koje su predviđene odgovarajućim Standardima zanimanja i Standardima kvalifikacija na kojima se zasniva obrazovni program.

### **ISHODI UČENJA**

**Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:**

- Analizira radni zadatak, planira i organizuje sopstveni rad i rad saradnika za realizaciju poslova ispitivanja ispravnosti, popravke i održavanja putničkih automobila i privrednih vozila
- Obezbijedi resurse i pripremi radno mjesto za realizaciju poslova ispitivanja ispravnosti, popravke i održavanja putničkih automobila i privrednih vozila
- Izvrši dijagnostiku i identifikuje kvarove mehatroničkih sistema na putničkim automobilima i privrednim vozilima
- Izvrši preventivno i korektivno održavanje mehatroničkih sistema na putničkim automobilima i privrednim vozilima
- Izvrši ispitivanje funkcionalnosti mehatroničkih sistema na putničkim automobilima i privrednim vozilima, nakon završene popravke
- Ugradi sisteme bezbjednosti i komfora na putničkim automobilima i privrednim vozilima
- Održava putničke automobile sa alternativnim pogonima
- Izvrši tehnički pregled putničkih automobila i privrednih vozila
- Izvrši procjenu troškova i nabavku materijala, alata, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Koristi stručnu terminologiju i tehničku dokumentaciju na engleskom jeziku
- Izradi radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Rukovodi radom i izvrši nadzor nad poslovima izvršilaca radnog zadatka
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
- Održava alat, opremu i uređaje za rad
- Komunicira sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovede postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja

**ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA****Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:**

- Komunicira na maternjem jeziku, jeziku školovanja i/ili službenom jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja, tumačenjem pojmova, stavova i činjenica, koristeći vizuelni, zvučni/audio i digitalni materijal prilikom upotrebe jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Koristi različite jezike na odgovarajući i efikasan način za komunikaciju, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja kroz slušanje, govor, čitanje i pisanje prilikom tumačenja misli, osjećaja, činjenica i mišljenja, u odgovarajućem rasponu društvenog i kulturnog konteksta
- Koristi matematičku kompetenciju i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji, primjenjujući matematički način razmišljanja i funkcionalno matematičko znanje i vještine u rješavanju problema u svakodnevnim situacijama, kao i znanja i metodologije kojima se objašnjava svijet prirode i promjene uzrokovane ljudskim aktivnostima, radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica
- Koristi informaciono-komunikacione tehnologije na odgovoran i siguran način za učenje, rad i učestvovanje u ličnom i društvenom životu, za pronalaženje, procjenu, čuvanje, stvaranje, prikazivanje i razmjenu informacija, kao i za razvijanje saradničkih mreža putem interneta
- Upravlja sopstvenim učenjem i karijerom, uključujući efikasno upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju tako i pri učenju u grupi, na konstruktivan način, sagledavanjem sebe, svojih vještina, stavova i vrijednosti, suočavanjem sa stresovima uzrokovanim neprekidnim životnim promjenama, pritiscima i rizicima, kao i preuzimanjem odgovornosti za vođenje zdravog načina života
- Učestvuje u društvenom životu i radu, postupa kao odgovorni građanin i u potpunosti učestvuje u građanskom i društvenom životu, zasnovanom na razumijevanju socijalnih, ekonomskih, pravnih i političkih koncepata i struktura, kao i globalnog održivog razvoja
- Pretvori ideje u djelo, uključujući stvaralaštvo, inovativnost, spremnost na preuzimanje rizika i iskorišćavanje prilika, kao i preduzimanje inicijative i sposobnosti da se saraduje u cilju planiranja i upravljanja projektima koji imaju kulturnu, društvenu ili finansijsku vrijednost
- Uoči značaj razumijevanja i poštovanja načina na koji se ideje kreativno izražavaju i prenose u različitim kulturama u obliku niza umjetničkih i drugih kulturoloških formi, razvijajući i izražavajući vlastite ideje i osjećaj pripadnosti ili uloge u društvu na različite načine i u različitim situacijama

## 2. NASTAVNI PLAN

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																					
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					IV RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
<b>A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL</b>																							
1.	Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
2.	Matematika	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
3.	Engleski jezik	108				5	108				5	108				5	99				5	423	20
4.	Fizičko vaspitanje	72				2	72				2	72				2	66				2	282	8
5.	Informatika	72				4	72				4											144	8
6.	Fizika	72				4																72	4
7.	Hemija	72				4																72	4
8.	Istorija						72				4											72	4
9.	Sociologija											72				4						72	4
<b>UKUPNO: A. OPŠTEOBRAZ. MODUL</b>		<b>612</b>				<b>31</b>	<b>540</b>				<b>27</b>	<b>468</b>				<b>23</b>	<b>363</b>				<b>19</b>	<b>1983</b>	<b>100</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>53,1</b>				<b>51,7</b>	<b>46,9</b>				<b>45,0</b>	<b>40,6</b>				<b>38,3</b>	<b>34,4</b>				<b>31,7</b>	<b>43,9</b>	<b>41,7</b>
<b>B. STRUČNI MODULI</b>																							
1.	Osnove mašinstva	180	90	54	36	10																180	10
2.	Osnove elektrotehnike	180	108	36	36	10																180	10
3.	Organizacija rada u autoservisu	108	36		72	6																108	6
4.	Mehanika						72	36	36		4											72	4
5.	Mehanički sistemi na motornom vozilu						144	72		72	8											144	8
6.	Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila						72	18		54	4											72	4
7.	Elektronika						144	72		72	8											144	8
8.	Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu						108	72		36	6											108	6
9.	Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima											108	36		72	6						108	6
10.	Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila											144	54		90	8						144	8
11.	Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu											180	54		126	10						180	10
12.	Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu											108	54		54	6						108	6
13.	Preduzetništvo											72	36	36		4						72	4
14.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu																165	33		132	9	165	9
15.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu																99	33		66	5	99	5
16.	Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu																132	50		82	8	132	8
17.	Vozila sa alternativnim pogonima																99	33		66	5	99	5
18.	Poslovna kultura																66	52	14		4	66	4

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																					
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					IV RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
19.	Engleski jezik u automehatronici															66	33	33		3	66	3	
<b>UKUPNO: B. STRUČNI MODULI</b>		<b>468</b>	<b>234</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>540</b>	<b>270</b>	<b>36</b>	<b>234</b>	<b>30</b>	<b>612</b>	<b>234</b>	<b>36</b>	<b>342</b>	<b>34</b>	<b>627</b>	<b>234</b>	<b>47</b>	<b>346</b>	<b>34</b>	<b>2247</b>	<b>124</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>40,6</b>	<b>20,3</b>	<b>7,8</b>	<b>12,5</b>	<b>43,3</b>	<b>46,9</b>	<b>23,5</b>	<b>3,1</b>	<b>20,3</b>	<b>50,0</b>	<b>53,1</b>	<b>20,3</b>	<b>3,1</b>	<b>29,7</b>	<b>56,7</b>	<b>59,4</b>	<b>22,1</b>	<b>4,5</b>	<b>32,8</b>	<b>56,7</b>	<b>49,8</b>	<b>51,7</b>
<b>C. IZBORNI MODULI</b>																							
1.	Drugi strani jezik	72	72			3	72	72			3	72	72			3	66	66			3	282	12
2.	Geografija*	72	72			3																72	3
3.	Ekologija i zaštita životne sredine						72	72			3											72	3
4.	Održavanje motocikla						72	36		36	3											72	3
5.	Savremeno odrastanje						72	54	18		3											72	3
6.	Tehnički pregled motornih i priključnih vozila											72	36			36	3					72	3
7.	Pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja											72	50	22		3						72	3
8.	Radna i specijalna motorna vozila											72	60	12		3						72	3
9.	Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu											72	6	66		3						72	3
10.	Socijalne mreže i globalizacija											72	50	22		3						72	3
11.	Izabrana poglavlja iz matematike III											72	72			3						72	3
12.	Upravljanje motornim vozilom																66	26		40	3	66	3
13.	3D modeliranje u automehatronici																66	6	60		3	66	3
14.	Savremena rješenja kod motornih vozila																66	66			3	66	3
15.	Izabrana poglavlja iz matematike IV																66	66			3	66	3
<b>UKUPNO: C. IZBORNI MODULI</b>		<b>72</b>				<b>3</b>	<b>72</b>				<b>3</b>	<b>72</b>				<b>3</b>	<b>66</b>				<b>3</b>	<b>282</b>	<b>12</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>6,3</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>				<b>5,0</b>	<b>6,2</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>	<b>5,0</b>
<b>D. STRUČNI ISPIT</b>																							
<b>D. STRUČNI. ISPIT</b>																						<b>4</b>	<b>4</b>
<b>E. SLOBODNE AKTIVNOSTI</b>																							
<b>E. SLOBODNE AKTIVNOSTI</b>		MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 33 ČASA						
<b>F: PROFESIONALNA PRAKSA</b>																							
<b>F: PROFESIONALNA PRAKSA</b>		10 DANA					10 DANA					10 DANA										30 DANA	
<b>UKUPNO (A+B+C+D)</b>		<b>1152</b>			<b>144</b>	<b>60</b>	<b>1152</b>			<b>234</b>	<b>60</b>	<b>1152</b>			<b>342</b>	<b>60</b>	<b>1056</b>			<b>346</b>	<b>60</b>	<b>4512</b>	<b>240</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>100</b>			<b>12,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>20,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>29,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>32,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktično obrazovanje (Praktična nastava)

KV – Kreditna vrijednost

Σ – Suma (Godišnji fond časova)

\* – Može se izučavati u I ili II razredu

Modul Pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja je povezan sa modulom Upravljanje motornim vozilom.

**Napomene:**

- Nastavni plan sadrži ukupni godišnji fond časova, godišnji fond časova za svaki modul/predmet, kao i godišnji fond časova prema oblicima nastave (teorijska nastava, vježbe i praktična nastava). Škola sama raspoređuje sedmični broj časova u odnosu na godišnji. Preporučeni sedmični fond časova se dobija podjelom ukupnog broja časova modula sa brojem radnih nedjelja u toku školske godine.
- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. Minimalan broj časova praktičnog obrazovanja kod poslodavca je po 36 godišnje u III i IV razredu, u okviru ukupnog fonda časova praktičnog obrazovanja (praktične nastave). Osim u III i IV razredu, škola može organizovati praktično obrazovanje kod

poslodavca i u nižim razredima, u skladu sa mogućnostima. U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca.

- U školama u kojima se nastava izvodi na jeziku pripadnika manjinskih naroda i drugih manjinskih nacionalnih zajednica, učenici imaju 34 časa nastave. Crnogorski jezik kao nematernji se u tom slučaju izučava sa po dva časa sedmično.

## **II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA**

### **3. MODULI**

---

#### **3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL**

##### **OBAVEZNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:**

- 1. CRNOGORSKI – SRPSKI, BOSANSKI, HRVATSKI JEZIK I KNJIŽEVNOST**
- 2. MATEMATIKA**
- 3. ENGLISKI JEZIK**
- 4. FIZIČKO VASPITANJE**
- 5. INFORMATIKA**
- 6. FIZIKA**
- 7. HEMIJA**
- 8. ISTORIJA**
- 9. SOCIOLOGIJA**

##### **IZBORNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:**

- 1. DRUGI STRANI JEZIK**
- 2. GEOGRAFIJA**
- 3. EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE**
- 4. IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE III**
- 5. IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE IV**

##### **Napomena:**

Programne obaveznih i izbornih opšteobrazovnih predmeta priprema Zavod za školstvo u skladu sa odgovarajućom metodologijom, donešenom od strane Nacionalnog savjeta za obrazovanje.

## 3.2. STRUČNI MODULI

### 3.2.1.OSNOVE MAŠINSTVA

#### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	90	54	36	180	10

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

#### 2. Cilj modula:

- Sticanje znanja o vrstama i karakteristikama materijala, ulozi i funkcionalnoj povezanosti mašinskih elemenata u sklopovima automehatroničkih sistema. Osposobljavanje za razumijevanje i crtanje tehničkih crteža i šema i primjenu pojedinih postupaka obrade materijala. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja, tačnosti, odgovornosti, sistematičnosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje svojstva materijala
2. Primijeni pravila tehničkog crtanja mašinskih elemenata
3. Identifikuje karakteristike mašinskih elemenata i njihove spojeve
4. Analizira primjenu mašinskih elemenata za kružno kretanje
5. Primijeni postupke oblikovanja materijala
6. Primijeni postupak termičke obrade i površinske zaštite materijala od korozije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje svojstva materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>svojstva</b> materijala	<b>Svojstva:</b> hemijska, fizička, mehanička, tehnološka, električna i toplotna svojstva
2. Opiše <b>ispitivanja materijala</b>	<b>Ispitivanja materijala:</b> mehanička, tehnološka i ispitivanja bez razaranja materijala
3. Objasni svojstva <b>tehničkog gvožđa</b>	<b>Tehničko gvožđe:</b> sirovo gvožđe, sivi liv, nodularni liv, temper liv, modifikovani liv, tvrdi liv, legirani liv, temperovani liv, čelik i čelični liv
4. Objasni svojstva <b>obojenih metala</b> i njihovih legura	<b>Obojeni metali:</b> aluminijum, bakar, nikl, titan, magnezijum, kalaj, olovo i dr.
5. Opiše svojstva <b>nemetalnih materijala</b>	<b>Nemetalni materijali:</b> drvo, koža, plastika, guma, staklo, keramika, kompozitni materijali, boje, lakovi i dr.
6. Objasni karakteristike <b>goriva</b>	<b>Goriva:</b> čvrsta, tečna i gasovita goriva
7. Objasni svojstva <b>pomoćnih materijala</b>	<b>Pomoćni materijali:</b> maziva, rashladne tečnosti, zaptivni materijali, materijali za toplotnu izolaciju i materijali za električnu izolaciju
8. Opiše postupak označavanja metala i njihovih legura	
9. Objasni pojam i metode <b>zaštite materijala</b> od korozije	<b>Zaštita materijala:</b> nemetalna zaštita i metalna zaštita
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.

#### Predložene teme

- Svojstva materijala
- Metode zaštite materijala od korozije

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila tehničkog crtanja mašinskih elemenata</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značaj primjene <b>standarda</b> u mašinstvu	<b>Standardi:</b> međunarodni, regionalni, nacionalni, granski standardi i dr.
2. Opiše namjenu <b>materijala i pribora za tehničko crtanje</b>	<b>Materijal i pribor za tehničko crtanje:</b> papir, olovke, gumice, tuš za crtanje, lenjiri, trouglovi, šestari, krivuljari, uglomjeri, pera za crtanje i dr.
3. Primijeni <b>opšte standarde tehničkog crtanja</b> , na zadanom primjeru	<b>Opšti standardi tehničkog crtanja:</b> vrste tehničkog crteža, formati, razmjera, vrste i debljine linija, tehničko pismo, zaglavlje tehničkih crteža, sastavnice, označavanje tehničkog crteža i dr.
4. Nacrta zadate <b>geometrijske konstrukcije</b>	<b>Geometrijske konstrukcije:</b> konstrukcije pomoću lenjira i šestara (crtanje paralelne prave, crtanje normale na datu pravu, dijeljenje duži na jednake djelove, crtanje uglova, dijeljenje uglova, određivanje središta kružnog luka, konstrukcija tangente iz date tačke na kružnici, konstrukcija zajedničke tangente za dvije kružnice, crtanje tangente sa različitih strana osne linije i dr.), složene linije, poligoni i krive linije
5. Objasni <b>aksonometrijsko projiciranje</b> predmeta	<b>Aksonometrijsko projiciranje:</b> izometrija, dimetrija, trimetrija i kosa projekcija
6. Nacrta zadati predmet u aksonometriji	
7. Objasni ortogonalno projiciranje predmeta	
8. Primijeni <b>osnove ortogonalnog projiciranja</b> , na zadanom primjeru	<b>Osnove ortogonalnog projiciranja:</b> pravila kotiranja; vrste presjeka; tolerancije dužina, oblika i položaja i kvalitete obrađenih površina na crtežu
9. Nacrta tehničke crteže jednostavnijih mašinskih <b>elemenata</b> , na zadanom primjeru	<b>Elementi:</b> navrtka, vijak, klin, opruga, uprošćeni prikaz zavarenih elemenata i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 7. Za kriterijume 3, 4, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardi tehničkog crtanja i njihova primjena za tehničko crtanje mašinskih elemenata</li> <li>- Osnove nacrne geometrije</li> <li>- Osnove tehničkog crtanja</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike mašinskih elemenata i njihove spojeve</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste <b>mašinskih elemenata</b> i njihovih <b>spojeva</b>	<b>Mašinski elementi:</b> opšti i posebni, mašinski dio, mašinski sklop i mašinska grupa i dr. <b>Spojevi:</b> nerazdvojivi, razdvojivi i elastični spojevi
2. Objasni tolerancije dužinskih mjera i oblika	
3. Odredi položaj tolerancijskog polja i vrijednost tolerancije, za zadati primjer	
4. Objasni <b>vrste</b> i sisteme <b>nalijeganja</b>	<b>Vrste nalijeganja:</b> labavo, čvrsto i neizvjesno nalijeganje
5. Odredi sklopne mjere za zadato nalijeganje	
6. Objasni vrste i karakteristike <b>čvrstih nerazdvojivih spojeva</b>	<b>Čvrsti nerazdvojivi spojevi:</b> zakovani, zavareni, lijepljeni i lemljeni spojevi
7. Objasni vrste i karakteristike <b>čvrstih razdvojivih spojeva</b>	<b>Čvrsti razdvojivi spojevi:</b> navojni, profilisani, stezni, čvrsti, veze klinom i dr.
8. Objasni karakteristike elastičnih spojeva ostvarenih različitim <b>vrstama opruga</b>	<b>Vrste opruga:</b> flekzione, torzione, prstenaste, gumene opruge i dr.
9. Nacrta uprošćene prikaze spojeva mašinskih elemenata, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6, 7 i 8. Za kriterijume 3, 5 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnove mašinskih elemenata</li> <li>- Tolerancije</li> <li>- Mašinski spojevi</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira primjenu mašinskih elemenata za kružno kretanje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu i vrste osovinica, osovinica, vratila i rukavaca	.
2. Objasni ulogu i vrste spojnika	<b>Vrste spojnika:</b> krute, dilatacione, elastične, zglobne, isključne, uključno-isključne, specijalne spojnice i dr.
3. Objasni karakteristike i oznake različitih vrsta ležajeva	<b>Vrste ležajeva:</b> klizni i kotrljajući ležajevi
4. Očita iz tablica dimenzije ležajeva, za zadati primjer	
5. Navede ulogu i podjelu elemenata za prenos snage (prenosnika)	<b>Elementi za prenos snage (prenosnici):</b> mehanički, hidraulički, pneumatski i elektromagnetni elementi
6. Objasni vrste i karakteristike mehaničkih prenosnika snage	<b>Mehanički prenosnici snage:</b> frikcioni, zupčasti, lančani i kaišni prenosnici
7. Izračuna parametre sistema za prenos snage, za zadati primjer	<b>Parametri:</b> prenosni odnos, podeoni prečnik, broj zuba, broj obrtaja, obrtni moment i dr.
8. Nacrta uprošćeni prikaz prenosnika snage, za zadati primjer	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi obrtnog kretanja</li> <li>- Prenosnici snage</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni postupke oblikovanja materijala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupke <b>oblikovanja materijala</b>	<b>Oblikovanje materijala:</b> livenje, obrada deformisanjem, obrada spajanjem, obrada rezanjem i obrada predmeta od lima
2. Opiše postupke oblikovanja materijala <b>livenjem</b>	<b>Livenje:</b> livenje u pješčanim kalupima, livenje u metalnim kalupima, livenje pod pritiskom, centrifugalno livenje, neprekidno livenje, livenje u vakuumu, livenje pomoću topivih modela, livenje u školjkastim kalupima i dr.
3. Opiše <b>postupke oblikovanja materijala deformacijom</b>	<b>Postupci oblikovanja materijala deformacijom:</b> savijanje, ispravljanje, izvlačenje, sabijanje, presovanje, valjanje, istiskivanje, kovanje, vučenje i dr.
4. Demonstrira postupke oblikovanja materijala deformacijom, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše <b>postupke ručne i mašinske obrade</b> materijala rezanjem	<b>Postupci ručne obrade:</b> sječenje, testerisanje, turpijanje, bušenje, brušenje, urezivanje i narezivanje navoja, poliranje, probijanje, prosijecanje i dr. <b>Postupci mašinske obrade:</b> bušenje, struganje, glodanje, brušenje, provlačenje, rendisanje, testerisanje, glačanje, poliranje i dr.
6. Demonstrira postupke ručne obrade materijala rezanjem, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira postupke mašinske obrade materijala rezanjem, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Opiše <b>postupke obrade materijala spajanjem</b>	<b>Postupci obrade materijala spajanjem:</b> zakivanje, zavarivanje, lemljenje, lijepljenje, presovani spojevi, navojni spojevi, ozubljeni spojevi, ožlijebljeni spojevi i dr.
9. Demonstrira postupke obrade materijala spajanjem, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 8. Za kriterijume 4, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni postupke oblikovanja materijala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Osnovni postupci obrade materijala</li><li>- Obrade oblikovanja materijala</li><li>- Obrada materijala spajanjem</li></ul>	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni postupak termičke obrade i površinske zaštite materijala od korozije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj termičke i termohemijske obrade materijala	
2. Opiše postupak <b>čisto termičke obrade</b> materijala	<b>Čisto termička obrada:</b> žarenje, kaljenje, otpuštanje, normalizovanje, poboljšavanje i dr.
3. Demonstrira postupak čisto termičke obrade materijala, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
4. Opiše postupak <b>termohemijske obrade</b> materijala	<b>Termohemijska obrada:</b> cementacija, nitriranje, cijanizacija, siliciranje, hromiranje, alitiranje, boriranje i dr.
5. Demonstrira postupak termohemijske obrade materijala, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše <b>postupke zaštite materijala</b> od korozije	<b>Postupci zaštite materijala:</b> zaštita nemetalnim prevlakama, zaštita metalnim prevlakama, zaštita hemijskim prevlakama i zaštita plastičnim masama
7. Demonstrira postupak zaštite materijala farbanjem i lakiranjem, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira postupak zaštite materijala metalnim prevlakama, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupak zaštite materijala plastificiranjem, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Termička obrada materijala</li> <li>- Površinska zaštita materijala</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove mašinstva je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Preporuka za realizaciju nastave je da se nedjeljni fond od pet časova podijeli na kombinaciju od 2 časa (za oblasti Mašinski materijali – ishod 1 i Mašinski elementi – ishodi 3 i 4) i 3 časa (za oblasti Tehničko crtanje sa nacrtom geometrijom – ishod 2 i Tehnologija obrade – ishodi 5 i 6).
- Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. Posebno obratiti pažnju da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka složenijim.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računске zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Sedmak A.; Šijački-Žeravčić V.; Milosavljević A., Mašinski materijali, Zavod za udžbenike, Beograd, 2010.
- Brekić J.; Vukić M.; Brekić, M., Mašinski materijali za prvi razred mašinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
- Đorđević D.; Papić Ž., Tehničko crtanje sa nacrtom geometrijom, Zavod za udžbenike, Beograd, 2011.
- Drapić S., Mašinski elementi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, Zavod za izdavanje udžbenika Novi Sad, Zavod za školstvo Podgorica, 1992.
- Blagojević D., Mašinski elementi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 1988.
- Simić S.; Simić, Z., Tehnologija obrade, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Radosavljević M., Praktična nastava, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Prgomelja N.; Pribičević N., Opšta mašinska praksa, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Geometrijski pribor za školsku tablu	2
4.	Komplet alata za mjerenje i kontrolisanje dužine, uglova, konusa i tolerancija (pomično mjerilo, mikrometar, sinusni lenjir, uglomjer, libela, tolerancijske račve, tolerancijski čepovi i dr.)	4
5.	Komplet uređaja i pribora za snabdijevanje radnog mjesta vazduhom pod pritiskom (kompresor, nosač sa spiralnim crijevom, pribor za pročišćavanje vazduha sa manometrom, pištolj za pročišćavanje, pištolj za produvanje, dugi pištolj za produvanje i dr.)	4
6.	Komplet uređaja i pribora za obradu materijala savijanjem i presovanjem (presa, umetak za savijanje, mašina za kružno savijanje limova, kliješta za savijanje žice, mašina za savijanje žice, uređaj za savijanje cijevi i dr.)	4
7.	Potrošni materijal za obradu materijala savijanjem i presovanjem (limovi, žice, cijevi i dr.)	po potrebi
8.	Komplet alata za ručnu obradu rezanjem (stega, prizme za stezanje, stezne šape, stezne glave, obilježavanje i ocrtavanje metala, turpije, sjekači, makaze, testere, ureznice, nareznice, obrtači, razvrtači, upustači, ručna bušilica, ručna brusilica i dr.)	4
9.	Potrošni materijal za ručnu obradu rezanjem (list testere, burgije, tocila, ulje za podmazivanje i dr.)	po potrebi
10.	Komplet uređaja i pribora za mašinsku obradu bušenjem i brušenjem (okvirna testera, stona bušilica, radionička brusilica i dr.)	1
11.	Potrošni alat i materijal za mašinsku obradu bušenjem i brušenjem (burgije, tocila, sredstvo za hlađenje i dr.)	po potrebi
12.	Komplet alata i pribora za obradu materijala spajanjem (aparatus za gasno zavarivanje, aparat za elektro-lučno zavarivanje, lemilice, kliješta za pop nitne, odvijači, ključevi i dr.)	4
13.	Potrošni materijal za obradu materijala spajanjem (žica za zavarivanje, lemljenje, elektrode, pasta za zavarivanje, lemljenje, navrtke, vijci i dr.)	po potrebi
14.	Komplet uređaja i opreme za čisto termičku i termohemijsku obradu (električna komorna peć, sono kupatilo sa opremom za zagrijavanje, kada za hlađenje uljem i vodom i dr.)	1
15.	Potrošni materijal za čisto termičku i termohemijsku obradu (soli za žarenje, kaljenje, otpuštanje; ulje, rastvori vode i soli, pijesak, sredstvo za cementaciju i dr.)	po potrebi
16.	Komplet uređaja i opreme za zaštitu materijala od korozije metalnim prevlakama i plastificiranjem (kupatilo za pocinkovanje metalnih traka, rasparivač za metaliziranje, uređaj za galvazinaciju, plastamati i dr.)	1
17.	Potrošni materijal za zaštitu materijala od korozije metalnim prevlakama i plastificiranjem (cink, bakar, duroplast, čelične četke, brusno platno i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
18.	Slike, ilustracije, fotografije, šeme i dr.	po potrebi
19.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
20.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu
- 3D modeliranje u automehatronici
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i zakona iz oblasti mašinstva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom

- vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz osnova mašinstva i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti mašinstva na stranom jeziku i dr.)
  - Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika različitih vrsta materijala i mašinskih elemenata, kao i primjenom pravila tehničkog crtanja mašinskih elemenata; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti primjene mašinskih elemenata za kružno kretanje; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja ručne, mašinske i termičke obrade materijala; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, uređajima i priborom za izvođenje ručne, mašinske i termičke obrade materijala i dr.)
  - Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz osnova mašinstva, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
  - Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
  - Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
  - Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti mašinstva; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

### 3.2.2. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE

#### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	108	36	36	180	10

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

#### 2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa zakonitostima elektrostatickog polja, zakonima u kolima jednosmjerne struje i pojavama elektromagnetnog polja, u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka. Upoznavanje sa osnovnim zakonima vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja. Sticanje znanja o trofaznim sistemima i osposobljavanje za mjerenje osnovnih jednosmjernih i naizmjeničnih veličina. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira karakteristike elektrotehničkih materijala i elektrostatickog polja
2. Rješava električna kola sa kondenzatorima
3. Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola
4. Rješava električna kola sa otpornicima
5. Analizira karakteristike magnetnog polja i nastajanje indukovane elektromotorne sile
6. Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre
7. Analizira kola naizmjenične struje sa idealnim elementom
8. Analizira rednu i paralelnu vezu elemenata u kolima naizmjenične struje
9. Analizira karakteristike trofaznog sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike elektrotehničkih materijala i elektrostatičkog polja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>vrste materijala</b> prema električnim svojstvima	<b>Vrste materijala:</b> provodnici, izolatori, poluprovodnici, superprovodnici
2. Definiše osnovne <b>pojave u okolini naelektrisanih tijela</b>	<b>Pojave u okolini naelektrisanih tijela:</b> elektrostatička sila, elektrostatičko polje, potencijal i napon
3. Uradi računske primjere primjenjujući Kulonov zakon	
4. Demonstrira primjere manifestacije elektrostatičkog polja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnove elektrostatike	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Rješava električna kola sa kondenzatorima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora	
2. Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate <b>veze kondenzatora</b> u grupe na konkretnim primjerima	<b>Veze kondenzatora:</b> redna, paralelna i mješovita veza
3. Prepozna različite <b>vrste kondenzatora</b>	<b>Vrste kondenzatora:</b> vazdušni promjenljivi pločasti kondenzatori, keramički kondenzatori, elektrolitski kondenzatori, trimmer kondenzatori
4. Nacrta šeme mješovite veze kondenzatora koristeći <b>softver za simulaciju električnih kola</b>	<b>Softver za simulaciju električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench i sl.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Kondenzatori	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i <b>osnovne veličine jednosmjerne struje</b>	<b>Osnovne veličine jednosmjerne struje:</b> jačina struje, gustina struje
2. Objasni <b>elemente električnog kola</b>	<b>Elementi električnog kola:</b> izvori električne struje, prijemnici, provodnici
3. Definiše električnu otpornost i provodnost	
4. Odredi otpornost otpornika upotrebom <b>standardnih oznaka</b> , na zadanom primjeru	<b>Standardne oznake:</b> označavanje slovima, brojevima i bojama
5. Definiše <b>osnovne zakone jednosmjerne struje</b>	<b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon, Džulov zakon
6. Izračuna <b>osnovne električne veličine</b> za konkretne primjere prostih električnih kola, primjenjujući osnovne zakone jednosmjerne struje	<b>Osnovne električne veličine:</b> napon, struja, otpor, snaga i rad
7. Demonstrira spajanje elemenata prostog električnog kola, na konkretnom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovni zakoni jednosmjerne struje</li> <li>- Elementi električnog kola</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Rješava električna kola sa otpornicima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše <b>Kirhofove zakone</b>	<b>Kirhofovi zakoni:</b> I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon
2. Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika u grupe</b>	<b>Veze otpornika u grupe:</b> redna, paralelna i mješovita
3. Objasni mjerenje električne otpornosti, napona i struje upotrebom <b>univerzalnog mjernog instrumenta</b>	<b>Univerzalni mjerni instrument:</b> analogni i digitalni
4. Demonstrira mjerenje napona, struje i otpora u električnom kolu koristeći univerzalni mjerni instrument, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirhofovi zakoni</li> <li>- Veze otpornika u grupe</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike magnetnog polja i nastajanje indukovane elektromotorne sile	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni magnetna svojstva materije	
2. Definiše <b>osnovne elektromagnetne pojave</b>	<b>Osnovne elektromagnetne pojave:</b> magnetno polje i magnetna indukcija
3. Demonstrira formiranje linija magnetnog polja pomoću magneta i željeznih opiljaka	
4. Demonstrira dejstvo stalnog magneta na <b>različite vrste materijala</b>	<b>Različite vrste materijala:</b> gvožđe, aluminijum, bakar
5. Objasni nastajanje elektromagnetne i elektrodinamičke sile	
6. Definiše Faradejev zakon	
7. Objasni princip rada i <b>karakterisitične parametre</b> transformatora	<b>Karakteristični parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr.
8. Izračuna karakteristične parametre u kolima sa transformatorom	
9. Izmjeri napon primara i sekundara kod transformatora	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 6 i 7. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3, 4 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovne elektromagnetne pojave</li> <li>- Magnetni materijali</li> <li>- Elektromagnetna i elektrodinamička sila</li> <li>- Faradejev zakon</li> <li>- Transformator</li> </ul>	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše <b>osnovne trigonometrijske funkcije</b> i njihove grafike	<b>Osnovne trigonometrijske funkcije:</b> sin, cos i tg
2. Objasni osnovne operacije sa kompleksnim brojevima	
3. Opiše princip nastajanja naizmjenične prostoperiodične struje i način grafičkog predstavljanja	
4. Odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b> na zadatom grafiku	<b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja <b>Parametri naizmjeničnih veličina:</b> trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost naizmjenične veličine, perioda, frekvencija, kružna frekvencija, početna faza
5. Predstavi naizmjeničnu veličinu pomoću fazora i kompleksnih brojeva	
6. Odredi rezultatne vrijednosti naizmjeničnih veličina primjenjujući različite <b>matematičke postupke</b>	<b>Matematički postupci:</b> sabiranje i oduzimanje trenutnih vrijednosti grafičkim putem, pomoću fazora i kompleksnih brojeva
7. Izmjeri efektivne vrijednosti napona i struje koristeći univerzalni mjerni instrument	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trigonometrijske funkcije</li> <li>- Kompleksni brojevi</li> <li>- Parametri naizmjeničnih veličina</li> </ul>	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira kola naizmjenične struje sa idealnim elementom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa <b>idealnim elementom</b>	<b>Idealni element:</b> idealni otpornik, idealni kalem, idealni kondenzator
2. Definiše <b>snage</b> u kolima naizmjenične struje	<b>Snage:</b> aktivna, reaktivna i prividna snaga
3. Nacrta fazorski dijagram električnih veličina sa pojedinačnim elementima u kolu naizmjenične struje	
4. Prikaže naizmjenične veličine u zadatom električnom kolu koristeći softver za simulaciju električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementi u kolu naizmjenične struje	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Analizira rednu i paralelnu vezu elemenata u kolima naizmjenične struje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike <b>redne veze elemenata</b> u kolima naizmjenične struje	<b>Redna veza elemenata:</b> otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC)
2. Objasni karakteristike <b>paralelne veze elemenata</b> u kolima naizmjenične struje	<b>Paralelna veza elemenata:</b> otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC)
3. Izračuna impedansu redne i paralelne veze elemenata, na konkretnom primjeru	
4. Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata na konkretnom primjeru	
5. Izmjeri snagu u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata na konkretnom primjeru, koristeći metodu ampermetra i voltmetra	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje	

<b>Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike trofaznog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip nastajanja trofazne naizmjenične prostoperiodične elektromotorne sile	
2. Definiše karakteristične električne veličine kod vezivanja namotaja generatora u zvijezdu i trougao	
3. Izračuna snage trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru	
4. Izmjeri aktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Izmjeri reaktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Trofazni sistemi	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove elektrotehnike je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenik samostalno rješava odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike u pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. Posebno obratiti pažnju da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka složenijim.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računске zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Joksimović, G., Osnove elektrotehnike I, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Menart, J., Zbirka zadataka iz osnova elektrotehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Mijatović, G.; Čoja, B.; Trifunović, M.; Stojanović, G.; Stojković, G., Osnove elektrotehnike I, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Mijatović, G.; Čoja, B.; Trifunović, M.; Stojanović, G.; Stojković, G., Praktikum iz osnova elektrotehnike za prvi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Joksimović, G., Osnove elektrotehnike II, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Milošević, M., B.; Milošević, M., M., Zbirka zadataka iz osnova elektrotehnike za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996.
- Mijatović, G.; Čoja, B.; Trifunović, M.; Stojanović, G.; Stojković, G., Osnove elektrotehnike II, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Dubljević, D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Drašković, M., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – energetika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor naizmjeničnog napona, regulacioni izvor naizmjenične struje, generator funkcija i osciloskop)	po 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
4.	Mjerni uređaji (multimetar, jednofazni vatmetar, jednofazni varmetar, trofazni vatmetar i cos fi-metar)	od 1 do 16
5.	Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola	8
6.	Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori, spojni vodovi i dr.)	po potrebi
7.	Pokazni materijal (stalni magnet, elektromagnet i dr.)	po potrebi
8.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	4

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Organizacija rada u autoservisu
- Elektronika
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i zakona iz oblasti elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije iz osnova elektrotehnike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti elektrotehnike na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakonitosti elektrostatičkog polja, zakona u kolima jednosmjerne struje i pojava elektromagnetnog polja; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektrostatičke, jednosmjerne struje, elektromagnetizma, naizmjenične struje i trofaznog sistema; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih električnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz osnova elektrotehnike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti elektrotehnike; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

### 3.2.3. ORGANIZACIJA RADA U AUTOSERVISU

#### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	36		72	108	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

#### 2. Cilj modula:

- Sticanje osnovnih znanja o motornim vozilima i njihovim sistemima, motoru sa unutrašnjim sagorijevanjem, kao i mjerama zaštite na radu i zaštite životne sredine prilikom obavljanja poslova popravke i održavanja motornih vozila. Osposobljavanje za izvođenje pripremnih poslova za otklanjanje kvarova na mehaničkim, električnim, elektronskim i mehatroničkim sistemima, kao i završnih poslova nakon otklanjanja kvarova na sistemima motornih vozila. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje vrste i karakteristike motornih vozila i sistema
2. Analizira karakteristike i princip rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem (SUS)
3. Sagleda značaj organizacije, komunikacije i upravljanja u autoservisu
4. Primijeni mjere zaštite na radu prilikom obavljanja poslova popravke i održavanja motornih vozila
5. Izvrši pripremu radnog mjesta za obavljanje poslova popravke i održavanja motornih vozila
6. Izvede pripreme poslove za otklanjanje kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila
7. Izvede pripreme poslove za otklanjanje kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila
8. Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja motornih vozila
9. Izvede završne poslove nakon otklanjanja kvarova na sistemima motornih vozila

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste i karakteristike motornih vozila i sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>klasifikaciju motornih vozila</b>	<b>Klasifikacija motornih vozila:</b> putnički automobili, privredna vozila, motocikli i dr.
2. Opiše <b>mehaničke sisteme</b> motornog vozila	<b>Mehanički sistemi:</b> pogonski agregat, sistem za hlađenje, sistem za podmazivanje, konvencionalni sistem za paljenje radne smješe kod Oto motora, sistem za ubrizgavanje goriva kod Oto motora, sistem za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora, sistem za prenos snage, sistem za optimalnu pripremu vazduha, sistem za odvod produkata sagorijevanja i smanjenje emisije štetnih gasova i čestica, sistem za oslanjanje, sistem za upravljanje i sistem za kočenje
3. Opiše <b>električne i elektronske sisteme</b> motornog vozila	<b>Električni i elektronski sistemi:</b> sistem za napajanje motornog vozila električnom energijom, sistem za pokretanje i paljenje pogonskog agregata (motora) motornog vozila i sistem za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu
4. Objasni <b>kataloške parametre</b> motornog vozila	<b>Kataloški parametri:</b> identifikacioni broj šasije i motora, vrsta, marka, tip/model, broj osovine, ukupna radna zapremina motora (cm <sup>3</sup> ), pogonska snaga motora (kW), pogonsko gorivo, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije i dr.
5. Opiše postupak <b>homologacije motornog vozila</b> na osnovu kataloških parametara	<b>Homologacija motornog vozila:</b> ekološki kvalitet, aktivna, pasivna i opšta bezbjednost i dr.
6. Opiše postupak identifikacije motornog vozila na osnovu kataloških parametara	
7. Izvrši identifikaciju i homologaciju motornog vozila na osnovu kataloških parametara, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	

#### **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Vrste i karakteristike motornih vozila
- Uloga mehaničkih sistema motornih vozila
- Homologacija motornih vozila
- Uloga električnih i elektronskih sistema motornih vozila
- Kataloške oznake na motornom vozilu

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i princip rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem (SUS)</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj motora SUS i njihov istorijski razvoj	
2. Navede podjelu motora SUS prema zatom <b>kriterijumu</b>	<b>Kriterijumi:</b> namjena, taktnost, formiranje i paljenje gorive smješe, radni ciklus, broj obrtaja, konstrukcija, način hlađenja, način podmazivanja i dr.
3. Definiše <b>pojmove i veličine</b> koje karakterišu rad motora SUS	<b>Pojmovi i veličine:</b> unutrašnja mrtva tačka, spoljašnja mrtva tačka, hod klipa, kompresiona zapremina, radna zapremina, ukupna zapremina, ukupna radna zapremina svih cilindara motora, stepen kompresije, radni ciklus, takt, proces, pritisak, temperatura, toplotni stepen iskorišćenja i dr.
4. Izračunava <b>zapremine cilindra</b> motora motornog vozila, na zatom primjeru	<b>Zapremine cilindra:</b> radna, kompresiona, ukupna i ukupna radna zapremina
5. Objasni konstrukciju i princip rada <b>Oto motora</b> motornog vozila	<b>Oto motori:</b> četvorotaktni i dvotaktni Oto motori
6. Objasni <b>dijagrame</b> na osnovu <b>radnog ciklusa</b> Oto motora motornog vozila	<b>Radni ciklus:</b> radni ciklus četvorotaktnog i dvotaktnog Oto motora <b>Dijagrami:</b> indikatorski i razvodni dijagram
7. Objasni konstrukciju i princip rada <b>Dizel motora</b> motornog vozila	<b>Dizel motori:</b> četvorotaktni i dvotaktni Dizel motori
8. Objasni <b>dijagrame</b> na osnovu <b>radnog ciklusa</b> Dizel motora motornog vozila	<b>Radni ciklus:</b> radni ciklus četvorotaktnog i dvotaktnog Oto motora <b>Dijagrami:</b> indikatorski i razvodni dijagram
9. Objasni konstrukciju i princip rada motora sa rotacionim klipom	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.	
<b>Predložene teme</b>	
- Karakteristike i princip rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem (SUS)	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sagleda značaj organizacije, komunikacije i upravljanja u autoservisu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>načela organizacije</b> autoservisa	<b>Načela organizacije:</b> cilj, podjela dužnosti, podjela odgovornosti, preglednost, koordinacija, kontinuitet, elastičnost, kontrola i dr.
2. Opiše organizacionu <b>strukturu autoservisa</b>	<b>Struktura autoservisa:</b> rukovodstvo, služba nabavke materijala i rezervnih djelova, služba skladištenja materijala i rezervnih djelova, servisna služba, odjeljenje održavanja i popravke, služba prodaje i administrativna služba
3. Objasni načine <b>komunikacije</b> zaposlenih u autoservisu	<b>Komunikacija:</b> verbalna (razgovor i pismo) i neverbalna (izrazom lica, pokretom tijela i držanjem tijela)
4. Objasni način <b>upravljanja ljudskim potencijalom</b> u autoservisu	<b>Upravljanje ljudskim potencijalom:</b> autokratija, kooperativnost, slobodno i situaciono upravljanje
5. Objasni značaj <b>pozitivnog odnosa</b> i timskog rada u autoservisu	<b>Pozitivan odnos:</b> kooperativan odnos; pozitivan odnos prema zanimanju, preduzeću, proizvodu, klijentima; savlađivanje konflikta i dr.
6. Opiše <b>aktivnosti</b> za izvršenje radnog zadatka u autoservisu	<b>Aktivnosti:</b> prikupljanje podataka o klijentu, prikupljanje podataka o vozilu, kalkulacija troškova popravke, otvaranje radnog naloga, izrada servisnog naloga, zaduživanje materijala i rezervnih djelova, popravka i održavanje, skladištenje neispravnih djelova i tehničkih tečnosti, probna vožnja, izdavanje računa, obrazlaganje računa klijentu i razgovor sa klijentom o izvršenim poslovima
7. Izradi plan aktivnosti za popravku i održavanje sistema motornih vozila u autoservisu, na zadatom primjeru	
8. Objasni <b>načela upravljanja kvalitetom</b> u autoservisu	<b>Načela upravljanja kvalitetom:</b> politika, ciljevi, planiranje, osiguranje i unapređivanje kvaliteta
9. Izradi plan upravljanja kvalitetom u autoservisu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijume 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacija autoradionice</li> <li>- Komunikacija u autoservisu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni mjere zaštite na radu prilikom obavljanja poslova popravke i održavanja motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj <b>uslova rada</b> na zdravlje i sigurnost ljudi	<b>Uslovi rada:</b> osvjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, izvori fizičke opasnosti i klimatski uslovi
2. Navede osnovne propise iz oblasti zaštite na radu	
3. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite na radu prilikom izvođenja poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	
4. Opiše <b>moгуće izvore opasnosti</b> prilikom izvođenja poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	<b>Mogući izvori opasnosti:</b> mehanički izvori (nezaštićeni pomoćni djelovi, transportna sredstva, pomična radna sredstva i dr.), električni izvori (strujni udar i električni luk), hemijski izvori (izduvni gasovi, pare, krute čestice, aerosoli i dr.), posebni fizički izvori (buka, ultrazvuk, vibracije, elektromagnetno polje i dr.), požari, eksplozije i dr.
5. Objasni upotrebu <b>zaštitnih sredstava i opreme</b> za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	<b>Zaštitna sredstva i oprema:</b> zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, zaštitne naočare, sredstva protivpožarne zaštite i dr.
6. Opiše <b>sigurnosne procedure</b> koje treba sprovesti na prostoru izvođenja popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu i načine provjere ispravnosti zaštitnih sredstava i opreme	<b>Sigurnosne procedure:</b> provjeravanje stanja opreme, postavljanje sigurnosne zaštite, kontrola pristupa opasnim područjima, korišćenje ličnih zaštitnih sredstava i opreme, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.
7. Opiše postupke pružanja prve pomoći prilikom povreda uzrokovanih mogućim izvorima opasnosti	
8. Demonstrira primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

#### **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijume 3 i 8 potrebne je ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Mjere zaštite na radu prilikom obavljanja poslova popravke i održavanja motornih vozila
- Zaštitna sredstva i oprema za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši pripremu radnog mjesta za obavljanje poslova popravke i održavanja motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše potrebne <b>prostorne uslove</b> za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	<b>Prostorni uslovi:</b> prostor za prijem klijenata, radionički prostor za popravku i održavanje motornih vozila, prostor za odlaganje i skladištenje otpadnog materijala, prostor za kontrolu ispravnosti motornih vozila i sanitarni čvor
2. Objasni ulogu i način korišćenja <b>alata, opreme i uređaja</b> za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, stezač klipnih prstenova, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za centriranje kvačila, alat za demontiranje i montiranje zamajca, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova i dr.
3. Objasni ulogu i način korišćenja <b>mjernih i kontrolnih alata i uređaja</b> za kontrolu ispravnosti elemenata i sklopova na motornom vozilu u autoservisu	<b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, dubinomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, osciloskop, tester, mototester, dijagnostički računar, stroboskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši pripremu radnog mjesta za obavljanje poslova popravke i održavanja motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
4. Prepozna alat, opremu i uređaje za obavljanje poslova popravke i održavanja motornih vozila, na zadanom primjeru	
5. Opiše postupak pripreme radnog prostora za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu	
6. Demonstrira postupak pripreme radnog prostora za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prostorni uslovi u autoservisu</li> <li>- Alat, oprema i uređaji za održavanje sistema motornih vozila u autoservisu</li> <li>- Priprema radnog mjesta za obavljanje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvede pripremne poslove za otklanjanje kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>pripremne poslove</b> za otklanjanje kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila	<b>Pripremni poslovi:</b> uklanjanje zaštitnih obloga na donjem dijelu motornog vozila i na pogonskom agregatu (motoru), sistemu za prenos snage, sistemu za oslanjanje, sistemu za upravljanje i sistemu za kočenje; demontiranje i montiranje pneumatika; odstranjivanje korozije, nečistoća i maziva; pranje i čišćenje elemenata i sklopova i dr.
2. Prepozna elemente i sklopove <b>mehaničkih sistema</b> motornih vozila, na zadatom primjeru	<b>Mehanički sistemi:</b> pogonski agregat sa pripadajućim sistemima, sistem za prenos snage, sistem za pripremu smješe, sistem za odvod produkata sagorijevanja i smanjenje emisije štetnih gasova i čestica, sistem za oslanjanje, sistem za upravljanje i sistem za kočenje
3. Sprovede postupak podizanja i osiguranja motornog vozila, koristeći odgovarajuću <b>opremu</b> , na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Oprema:</b> dizalice, stalci za podupiranje, trake za učvršćivanje vozila na dizalici i dr.
4. Demonstrira pripremne poslove za nesmetan pristup oštećenim i neispravnim elementima i sklopovima mehaničkih sistema motornih vozila, koristeći odgovarajući <b>alat</b> , na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za fiksiranje remenica, stezač klipnih prstenova, alat za montiranje i demontiranje zamajca, alat za centriranje kvačila, komparator, mjerni listići, alat za sabijanje torzionih opruga, alat za montažu kočionih pločica, alat za vraćanje kočionih klipova, komparator, pomično mjerilo i dr.
5. Demonstrira postupak pranja i/ili odstranjivanja nečistoća i/ili maziva sa elemenata i sklopova pogonskog agregata, sistema za prenos snage, sistema za oslanjanje, upravljanje i kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehanički sistemi motornih vozila i njihovi elementi</li> <li>- Alat, oprema i sredstva za otklanjanje kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila</li> <li>- Pripremni poslovi za otklanjanje kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvede pripremne poslove za otklanjanje kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>pripremne poslova</b> za otklanjanje kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila	<b>Pripremni poslovi:</b> uklanjanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila i na pogonskom agregatu (motoru), uklanjanje zaštitne plastike praga, demontiranje i uklanjanje sjedišta iz kabine vozila, uklanjanje plastičnih nosača sjedišta, skidanje unutrašnjih obloga, skidanje tepiha, skidanje lajsni i dr.
2. Prepozna <b>elemente električnih i elektronskih sistema</b> motornih vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Električni i elektronski sistemi:</b> sistem za napajanje motornog vozila električnom energijom, sistem za pokretanje i paljenje pogonskog agregata (motora) motornog vozila i sistem za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu <b>Elementi:</b> akumulatorska baterija, generator naizmjeničnog napona (alternator), elektropokretač (anlaser), elektromotori, sijalice, osigurači, signalni uređaji, električne pumpe, senzori, aktuatori, elektronske kontrolne jedinice, provodnici, konektori, prekidači i dr.
3. Sprovede postupak podizanja i osiguranja motornog vozila, koristeći odgovarajuću <b>opremu</b> , na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Oprema:</b> dizalice, stalci za podupiranje, trake za učvršćivanje vozila na dizalici i dr.
4. Demonstrira pripremne poslove za nesmetan pristup oštećenim provodnicima i konektorima na motornim vozilima, koristeći odgovarajući alat, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Demonstrira pripremne poslove za nesmetan pristup neispravnim elementima električnih i elektronskih sistema motornih vozila, koristeći odgovarajući <b>alat</b> , na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Alat:</b> plastične poluge, kliješta za skidanje žabica, alat sa U i V vrhom i dr.

#### **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Električni i elektronski sistemi motornih vozila i njihovi elementi
- Alat, oprema i sredstva za otklanjanje kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila
- Pripremni poslovi za otklanjanje kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja motornih vozila	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne propise iz oblasti zaštite životne sredine	
2. Objasni značaj primjene mjera za zaštitu životne sredine i sortiranja različitih vrsta otpadnog materijala	
3. Opiše <b>uticaj eksploatacije motornih vozila</b> na životnu sredinu	<b>Uticaj eksploatacije motornih vozila:</b> emisija štetnih produkata sagorijevanja, otpadni materijal (tehničke tečnosti i maziva) prilikom popravke i održavanja motornog vozila i dr.
4. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite životne sredine koji se odnose na odlaganje otpadnog materijala nastalog porilikom popravke i održavanja motornih vozila	
5. Opiše mjere za smanjenje negativnog uticaja motornih vozila na životnu sredinu	
6. Opiše postupak pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom popravke i održavanja motornih vozila	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštita životne sredine</li> <li>- Uticaj motornih vozila na životnu sredinu</li> <li>- Sortiranje i odlaganje otpadnog materijala</li> <li>- Mjere za smanjenje negativnog uticaja motornih vozila na životnu sredinu</li> </ul>	

<b>Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Izvede završne poslove nakon otklanjanja kvarova na sistemima motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupke čišćenja svih zaprljanih površina na motornom vozilu nastalih u toku popravke elemenata i sistema na njemu	
2. Opiše postupke vraćanja svih pomjernih djelova u prvobitni položaj nakon popravke elemenata i sistema na motornom vozilu	
3. Očisti alat nakon upotrebe i pravilno ga odloži i skladišti, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
4. Demonstrira pravilno odlaganje i skladištenje alata, opreme i uređaja nakon obavljanja poslova popravke i održavanja elemenata i sistema motornih vozila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Očisti radni prostor nakon izvršenih poslova održavanja elemenata i sistema motornih vozila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Izvrši sortiranje i odlaganje otpadnog materijala, u skladu sa propisima iz oblasti zaštite životne sredine, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Čišćenje motornog vozila</li> <li>- Pravilno sortiranje i odlaganje otpadnog materijala</li> <li>- Čišćenje prostora i alata</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Organizacija rada u autoservisu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionici, sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou znanja učenika. U cilju boljeg razumijevanja i praćenja izlaganja, treba koristiti modele, animacije, kataloge i dr. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Školska radionica treba da bude opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža neophodne uslove za bezbjedan rad učenika tokom izvođenja pripremnih poslova za otklanjanje kvarova na mehaničkim, električnim i elektronskim sistemima motornog vozila. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik bude samostalan u radu. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja održavanja motornih vozila. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu.
- U cilju boljeg razumijevanja procedura izvođenja poslova pripreme radnog mjesta, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- Značaj ovog modula se ogleda u tome što u praktičnom dijelu nastave, učenici stiču vještine, koje su im potrebne za lakše usvajanje znanja i vještina u drugim stručnim modulima.
- Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba, po mogućnosti, zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manjeg grupe učenika.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, proširujući i produbljujući njihova interesovanja za oblast iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, 5 - 8, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Janković D.; Jančićević N., Tehnologija obrazovnog profila Automehaničar, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike, Beograd, 2002.
- Lalić Z.; Kaurin G., Eksploatacija i održavanje motornih vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004
- Janković D.; Jančićević N., Održavanje motornih vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, Beograd, 2000.
- Propisi iz oblasti zaštite na radu i zaštite životne sredine prilikom izvođenja poslova popravke i održavanja motornih vozila.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za skidanje zamajca i dr.)	najmanje 4
4.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
5.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresiometar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, osciloskop, tester, mototester, dijagnostički računar, stroboskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.)	najmanje po 4
7.	Model motornog vozila	1
8.	Motorno vozilo	1
9.	Model motora	4
10.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
11.	Kutija za prvu pomoć	1

**7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja**

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila

## Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine, motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, organizacije, komunikacije i upravljanja u autoservisu i izvođenja pripremnih i završnih poslova prilikom popravke i održavanja motornih vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz organizacije rada u autoservisu, prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine, motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, organizacije, komunikacije i upravljanja u autoservisu i izvođenja pripremnih i završnih poslova prilikom popravke i održavanja motornih vozila na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine, kao i principa rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti motora sa unutrašnjim sagorijevanjem; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pripremnih i završnih poslova prilikom popravke i održavanja motornih vozila; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom opremom i uređajima za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine, motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, organizacije, komunikacije i upravljanja u autoservisu i izvođenja pripremnih i završnih poslova prilikom popravke i održavanja motornih vozila prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata prilikom izrade prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanje pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti mašinstva i elektrotehnike; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.4. MEHANIKA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36	36		72	4

**2. Cilj modula:**

- Sticanje novih znanja iz mehanike u cilju tumačenja i rješavanja pojava i zakonitosti u prirodi. Osposobljavanje za rješavanje problema primjenom zakona mehanike tačke i krutog tijela. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Primijeni zakone statike krutog tijela
2. Izvede proračun nosača izloženih naprezanju
3. Primijeni zakone kinematike tačke i krutog tijela
4. Primijeni zakone dinamike tačke i materijalnog sistema

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni zakone statike krutog tijela</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>podjelu mehanike, tijela</b> u mehanici, sile, aksiome statike, veze i reakcije veza	<b>Podjela mehanike:</b> statika, kinematika i dinamika <b>Tijela:</b> deformabilno i kruto tijelo
2. Objasni <b>sisteme sila</b> u ravni	<b>Sistemi sila:</b> sistem sučeljenih sila, sistem paralelnih sila, sistem spregova sila i sistem proizvoljnih sila
3. Odredi vrijednost sile koristeći <b>uslove ravnoteže tijela</b> , za zadati primjer	<b>Uslovi ravnoteže tijela:</b> grafički i analitički uslovi
4. Objasni pojam <b>težišta</b>	<b>Težište:</b> težište linije, težište homogene figure i težište tijela
5. Odredi položaj težišta, na zadatom primjeru	
6. Opiše <b>pune ravanske nosače</b> i njihova <b>opterećenja</b>	<b>Puni ravanski nosači:</b> prosta greda, greda sa prepustima, konzola i rešetka <b>Opterećenje:</b> koncentrisano i kontinualno opterećenje
7. Objasni postupak određivanja otpora oslonaca i crtanja <b>statičkih dijagrama</b> ravanskih nosača	<b>Statički dijagrami:</b> dijagram aksijalnih sila, dijagram transverzalnih sila i dijagram momenata savijanja
8. Odredi otpore u osloncima i nacrtaj statičke dijagrame ravanskih nosača, na zadatom primjeru	
9. Objasni pojam i <b>vrste trenja</b>	<b>Vrste trenja:</b> trenje klizanja i trenje kotrljanja
10. Odredi sile koje djeluje na tijelo usljed pojave trenja, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6, 7 i 9. Za kriterijume 3, 5, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Statika krutog tijela	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvede proračun nosača izloženih naprezanju</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste opterećenja, napona, deformacija i naprezanja</b>	<b>Vrste opterećenja:</b> statičko i dinamičko opterećenje <b>Vrste napona:</b> normalni i tangencijalni napon <b>Vrste deformacija:</b> elastična i plastična deformacija <b>Vrste naprezanja:</b> aksijalno naprezanje, smicanje, uvijanje, savijanje, izvijanje i složeno naprezanje
2. Objasni <b>aksijalno naprezanje nosača</b>	<b>Aksijalno naprezanje nosača:</b> normalni napon, dilatacija, Hukov zakon, modul elastičnosti, dozvoljeni napon i stepen sigurnosti
3. Objasni naprezanje na <b>smicanje nosača</b>	<b>Smicanje nosača:</b> tangencijalni napon, ugao klizanja, modul klizanja i zakon klizanja
4. Objasni <b>geometrijske karakteristike</b> poprečnih presjeka nosača	<b>Geometrijske karakteristike:</b> statički moment površine, aksijalni moment inercije, centrifugalni moment inercije, polarni moment inercije i poluprečnik inercije
5. Objasni naprezanje na <b>uvijanje nosača</b>	<b>Uvijanje nosača:</b> tangencijalni napon, ugao uvijanja i dozvoljeni napon
6. Objasni naprezanje na <b>savijanje nosača</b>	<b>Savijanje nosača:</b> čisto savijanje i savijanje silama
7. Objasni izvijanje nosača i kritičnu silu	
8. Objasni složeno naprezanje nosača	
9. Izvrši dimenzionisanje nosača, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naponi i deformacije</li> <li>- Vrste naprezanja</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni zakone kinematike tačke i krutog tijela</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnove <b>vrsta kretanja tačke</b>	<b>Vrste kretanja:</b> pravolinijsko, krivolinijsko i složeno kretanje
2. Objasni <b>kinematske veličine pravolinijskog kretanja tačke</b>	<b>Kinematske veličine pravolinijskog kretanja:</b> putanja, put, pomjeraj, vrijeme, brzina i ubrzanje
3. Odredi kinematske veličine pravolinijskog kretanja tačke, na zadatom primjeru	
4. Objasni <b>kinematske veličine kružnog kretanja tačke</b> , na zadatom primjeru	<b>Kinematske veličine kružnog kretanja tačke:</b> ugaona brzina, ugaono ubrzanje, put, brzina, normalno ubrzanje, tangencijalno ubrzanje, ukupno ubrzanje i pomjeraj
5. Odredi kinematske veličine kružnog kretanja tačke, na zadatom primjeru	
6. Objasni <b>kinematske veličine kretanja krutog tijela</b>	<b>Kretanje krutog tijela:</b> translatorno kretanje, obrtanje oko nepokretne ose, ravansko kretanje i dr. <b>Kinematske veličine:</b> ugaona brzina, ugaono ubrzanje, put, brzina, normalno ubrzanje, tangencijalno ubrzanje, ukupno ubrzanje i pomjeraj
7. Odredi kinematske veličine kretanja krutog tijela, na zadatom primjeru	
8. Odredi <b>kinematske veličine prenosnika</b> , na zadatom primjeru	<b>Kinematske veličine prenosnika:</b> prenosni odnos, pređeni put, ugaona brzina, ugaono ubrzanje, brzina, tangencijalno ubrzanje, normalno ubrzanje, ukupno ubrzanje i broj obrtaja
9. Objasni <b>složeno kretanje tačke</b>	<b>Složeno kretanje tačke:</b> prenosno, relativno i apsolutno kretanje
10. Odredi brzinu i apsolutno ubrzanje kod složenog translatornog kretanja tačke, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6 i 9. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni zakone kinematike tačke i krutog tijela</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kinematika tačke</li><li>- Kinematika krutog tijela</li></ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni zakone dinamike tačke i materijalnog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne <b>zakone dinamike</b> tačke i materijalnog sistema	<b>Zakoni dinamike:</b> zakon inercije, zakon sile, zakon akcije i reakcije
2. Objasni <b>dinamiku kretanja tačke</b>	<b>Dinamika kretanja tačke:</b> slobodan pad, hitac naviše, hitac naniže, kosi hitac, horizontalni hitac i dr.
3. Objasni <b>teoreme</b> dinamike tačke	<b>Teoreme:</b> promjena količine kretanja, održanje količine kretanja, promjena momenta količine kretanja, održanje količine kretanja, rad sile, promjena kinetičke energije, održanje ukupne mehaničke energije i složeno kretanje
4. Odredi <b>dinamičke veličine kretanja tačke</b> , na zadatom primjeru	<b>Dinamičke veličine kretanja tačke:</b> rad sile, snaga sile, potencijalna energija, kinetička energija, ukupna mehanička energija, količina kretanja, moment količine kretanja i dr.
5. Objasni dinamiku materijalnog sistema	
6. Objasni <b>teoreme</b> dinamike materijalnog sistema	<b>Teoreme:</b> promjena količine kretanja, održanje količine kretanja, promjena momenta količine kretanja, održanje količine kretanja, moment inercije, promjena kinetičke energije, održanje ukupne mehaničke energije i složeno kretanje
7. Odredi <b>dinamičke veličine kretanja mehaničkog sistema</b> , na zadatom primjeru	<b>Dinamičke veličine kretanja mehaničkog sistema:</b> gustina, masa, centar mase, količina kretanja, moment inercije, moment količine kretanja, kinetička energija, rad sile, mehanička energija i dr.
8. Objasni mehanički koeficijent korisnog dejstva	
9. Objasni teoriju <b>udara</b>	<b>Udar:</b> kosi udar materijalne tačke o nepokretnu ravan, pravi centralni udar i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6, 8 i 9. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinamika tačke</li> <li>- Dinamika materijalnog sistema</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Mehanika je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanja teorijskih znanja iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike u pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. Posebno obratiti pažnju da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka složenijim. U okviru računskih vježbi poželjno je organizovati takmičenja u cilju dodatne motivacije učenika i proširivanja njegovih sklonosti i sposobnosti.
- U cilju posticanja darovitih učenika nastavnik može koristiti viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Raonić R., Mehanika, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Raonić R., Mehanika 1, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Raonić R.; Marjanović M., Mehanika 2, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Raonić R., Zbirka zadataka iz mehanike 2, Zavod za udžbenike, Beograd, 2010.
- Raonić R., Grafički zadaci iz mehanike 2, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Đurić S., Mehanika II, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2001.
- Plavšić M.; Miljković M.; Nikolić S., Mehanika I, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1991.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Slike, ilustracije, fotografije, šeme i dr.	po potrebi

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Pisani zadaci – po jedan u polugodištu.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

#### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i zakona iz oblasti mehanike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz mehanike prilikom istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti mehanike na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakonitosti naprezanja nosača, zakona statike krutog tijela, kinematike tačke i krutog tijela i dinamike tačke i materijalnog sistema; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti statike krutog tijela, naprezanja nosača, kinematike tačke i krutog tijela i dinamike tačke i materijalnog sistema i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz mehanike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)

### 3.2.5. MEHANIČKI SISTEMI NA MOTORNOM VOZILU

#### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		72	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

#### 2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa namjenom, konstrukcijom, funkcionalnom povezanošću i karakteristikama mehaničkih sistema na motornom vozilu. Osposobljavanje za obavljanje pomoćnih poslova pri otklanjanju kvarova na mehaničkim sistemima motornih vozila. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira karakteristike pogonskog agregata motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
2. Analizira karakteristike sistema za pripremu smješe na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
3. Analizira karakteristike sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
4. Analizira karakteristike sistema za prenos snage na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
5. Analizira karakteristike sistema za oslanjanje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
6. Analizira karakteristike sistema za upravljanje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
7. Analizira karakteristike sistema za kočenje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike pogonskog agregata motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše konstrukciju i namjenu <b>nepokretnih djelova pogonskog agregata</b> motornog vozila	<b>Nepokretni djelovi pogonskog agregata:</b> blok motora, glava motora, zaptivač glave motora, oslonci motora, vijci i dr.
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata klipnog mehanizma</b> pogonskog agregata motornog vozila	<b>Elementi klipnog mehanizma:</b> klip, klipni prstenovi, osovinica klipa, klipnjača, koljenasto vratilo, zamajac, ležaj i dr.
3. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata razvodnog mehanizma</b> pogonskog agregata motornog vozila	<b>Elementi razvodnog mehanizma:</b> ventili, vođice ventila, opruge ventila, ventili sa natrijumom, bregasto vratilo, hidraulički podizači ventila i dr.
4. Opiše konstrukciju i namjenu <b>systema optimalnog punjenja cilindara</b> pogonskog agregata motornog vozila vazduhom	<b>Sistemi optimalnog punjenja cilindara:</b> turbopunjač, turbina promjenljive geometrije, kratka i duga usisna cijev, sistem dvostepenog punjenja, sistem varijabilnog otvaranja ventila i dr.
5. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata sistema za podmazivanje</b> pogonskog agregata motornog vozila	<b>Elementi sistema za podmazivanje:</b> uljna pumpa, korito za ulje, filter, ventil za regulaciju pritiska, hladnjak, termostat i dr.
6. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata sistema za hlađenje</b> pogonskog agregata motornog vozila	<b>Elementi sistema za hlađenje:</b> pumpa rashladne tečnosti, termostat, ventilator, hladnjak, ventil za regulaciju pritiska, cijevi i dr.
7. Opiše konstrukciju i namjenu <b>systema za paljenje radne smješe</b> kod Oto pogonskog agregata motornog vozila	<b>Sistem za paljenje radne smješe:</b> konvencionalni (kontaktni i beskontaktni)
8. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova pogonskog agregata na motornom vozilu	
9. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, pridržavanje elemenata i sklopova u toku demontiranja i montiranja pogonskog agregata, odstranjivanje korozije, postavljanje zaštite ispod i iznad pogonskog agregata, odlaganje tečnosti za podmazivanje i hlađenje, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova i dr.
10. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike pogonskog agregata motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9. Za kriterijum 10 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pogonski agregat motornog vozila</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na pogonskom agregatu motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira karakteristike sistema za pripremu smješe na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za pripremu smješe:</b> rezervoar goriva, prečistač sa aktivnim ugljem, uređaj za mjerenje količine goriva, pumpa goriva, prečistač goriva, brizgaljke, filter vazduha, usisna cijev, usisna klapna, hidraulički akumulator pritiska, upravljački i regulacioni sistem i dr.
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>sistema za ubrizgavanje goriva kod Oto motora</b> motornog vozila	<b>Sistemi za ubrizgavanje goriva kod Oto motora:</b> neprekidno ubrizgavanje, impulsno ubrizgavanje, direktno ubrizgavanje, indirektno ubrizgavanje, centralno ubrizgavanje, decentralizovano ubrizgavanje i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata sistema za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila	
4. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata sistema za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila	
5. Opiše konstrukciju i namjenu <b>sistema za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora</b> motornog vozila	<b>Sistemi za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora:</b> direktno ubrizgavanje, indirektno ubrizgavanje, pumpa - brizgaljka (PDE), pumpa-vod-brizgaljka (PLD), Common Rail ubrizgavanje i dr.
6. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata sistema za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila	
7. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata sistema za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila	
8. Prepozna elemente i sklopove sistema za pripremu smješe na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, pridržavanje elementa i sklopova u toku demontiranja i montiranja sistema za pripremu smješe, odstranjivanje korozije, postavljanje zaštite ispod i iznad pogonskog agregata i dr.
10. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira karakteristike sistema za pripremu smješe na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 9. Za kriterijume 8 i 10 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za pripremu smješe na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za pripremu smješe na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b>	
<b>Analizira karakteristike sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja:</b> prigušivač buke, izduvna grana sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, lambda sonda, EGR ventil i dr.
3. Objasni <b>sastav štetnih produkata sagorijevanja</b> motornog vozila i EURO norme za njihove granične vrijednosti	<b>Sastav štetnih produkata sagorijevanja:</b> CO, NO <sub>x</sub> , HC, PM, PN i dr.
4. Objasni <b>postupak za smanjenje štetnih produkata sagorijevanja kod Oto motora</b> motornog vozila	<b>Postupak za smanjenje štetnih produkata sagorijevanja kod Oto motora:</b> mjere na motoru i naknadna obrada produkata sagorijevanja
5. Objasni <b>postupak za smanjenje štetnih produkata sagorijevanja kod Dizel motora</b> motornog vozila	<b>Postupak za smanjenje štetnih produkata sagorijevanja kod Dizel motora:</b> mjere na motoru i naknadna obrada produkata sagorijevanja
6. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	
7. Prepozna elemente i sklopove sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila, pridržavanje elementa i sklopova u toku demontiranja i montiranja sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova i dr.
9. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b>	
<b>Analizira karakteristike sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijume 7 i 9 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira karakteristike sistema za prenos snage na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu sistema za prenos snage na motornom vozilu	
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata i sklopova sistema za prenos snage</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za prenos snage:</b> frikciona spojnica, lamela, potisni ležaj, potisna ploča, hidrodinamička spojnica, elektromagnetna spojnica, reduktor, mjenjač, ležajevi mjenjača, poluga mjenjača, zupčanici mjenjača, sinhroni mjenjača, automatski mjenjač, kardanski prenosnik, zglobovi kardanskog prenosnika, homokinetički zglob, glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, poluvratila, pogonski točkovi i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu	
4. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu	
5. Prepozna elemente i sklopove sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
6. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila, pridržavanje elemenata i sklopova u toku demontiranja i montiranja sistema za prenos snage, odlaganje maziva, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova i dr.
7. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira karakteristike sistema za prenos snage na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za prenos snage na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za prenos snage na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike sistema za oslanjanje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu <b>sistema za oslanjanje</b> na motornom vozilu	<b>Sistemi za oslanjanje:</b> zavisni i nezavisni sistemi za oslanjanje
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata i sklopova sistema za oslanjanje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za oslanjanje:</b> torzione zavojne opruge, lisnate opruge, torzioni štapovi, gumene opruge, hidropneumatski elementi, amortizeri, stabilizatori, silen blokovi i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	
4. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	
5. Prepozna elemente i sklopove sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
6. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila, pridržavanje elemenata i sklopova u toku demontiranja i montiranja sistema za oslanjanje, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova, skidanje točkova i dr.
7. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za oslanjanje na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za oslanjanje na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike sistema za upravljanje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu sistema za upravljanje na motornom vozilu	
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elemenata i sklopova sistema za upravljanje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za upravljanje:</b> upravljački prenosnik, zupčasta letva, spone, hidraulički servouređaj, pumpa, mehaničko-hidraulički prenosnik, pužni reduktor i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu	
4. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu	
5. Prepozna elemente i sklopove sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
6. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila, pridržavanje elemenata i sklopova u toku demontiranja i montiranja sistema za upravljanje, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova, skidanje točkova i dr.
7. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za upravljanje na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za upravljanje na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike sistema za kočenje na motornom vozilu i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu sistema za kočenje na motornom vozilu	
2. Opiše konstrukciju i namjenu <b>elementata i sklopova sistema za kočenje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kočenje:</b> glavni kočioni cilindar, doboš kočnice, disk kočnice, kočioni cilindar točka, kočione obloge, kočione pločice, pojačivač sile kočenja, cijevi, kompresor, regulator sile kočenja, radni kočioni ventil, razvodnici, uže parkirne kočnice, usporivači i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu	
4. Opiše postupak demontiranja i montiranja elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu	
5. Prepozna elemente i sklopove sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
6. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi:</b> dodavanje potrebnog alata, čišćenje elemenata i sklopova, skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila, skidanje točka, pridržavanje elemenata i sklopova u toku demontiranja sistema za kočenje, odlaganje kočione tečnosti, odlaganje neispravnih elemenata i sklopova, skidanje točkova i dr.
7. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne se ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi za kočenje na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za kočenje na motornom vozilu</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Mehanički sistemi na motornom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijsku nastavu treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Kod realizacije teorijske nastave preporučuje se upotreba očiglednih sredstava, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno i problemsko učenje.
- Praktičnu nastavu treba realizovati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatoničkom opremom koja će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i stekne praktične vještine. U cilju što boljeg razumijevanja procedura demontiranja i montiranja elemenata sistema motornog vozila, kao i načina njegovog funcionisanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Tokom realizacije nastave mogu se organizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, čime se podstiče samostalni rad. Takvom organizacijom nastave učenik će vježbu odraditi samostalno, a samim tim i realizovati postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, što za cilj ima razvijanje kompeticija timskog rada.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, 5 - 8, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Janković D.; Janićijević N., Tehnologija obrazovnog profila AUTOMEHANIČAR, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Tomić M.; Petrović S., Motori sa unutrašnjim sagorijevanjem, Mašinski fakultet, Beograd, 2004.
- Nikolić B.; Nikolić D., Motorna vozila, Institut za transport, Podgorica, 2006.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači,	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	izbjiači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za skidanje zamajca i dr.)	
4.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
5.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja i dr.)	najmanje po 4
6.	Model motornog vozila	1
7.	Motorno vozilo	1
8.	Model motora	4
9.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
10.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika

- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu
- 3D modeliranje u automehatronici
- Savremena rješenja kod motornih vozila

#### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

#### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti mehaničkih sistema na motornom vozilu i pomoćnih poslova prilikom otklanjanja kvarova na njima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz mehaničkih sistema na motornom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti mehaničkih sistema na motornom vozilu i pomoćnih poslova prilikom otklanjanja kvarova na njima na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata i sklopova mehaničkih sistema na motornom vozilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pomoćnih poslova pri otklanjanju kvarova na mehaničkim sistemima motornog vozila; korišćenje računara za simulaciju rada sistema na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada sistema na motornom vozilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz mehaničkih sistema na motornom vozilu, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)

- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti mehaničkih sistema na motornom vozilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.6. ODRŽAVANJE PNEUMATIKA I NAPLATAKA, PRANJE I PODMAZIVANJE MOTORNOG VOZILA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	18		54	72	4

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa karakteristikama pneumatika i naplataka, kao i sa strukturom unutrašnjosti i spoljašnosti motornog vozila. Osposobljavanje za uravnoteženje i održavanje pneumatika i naplataka, pranje unutrašnjosti i spoljašnosti motornog vozila, kao i za podmazivanje mehaničkih sistema na motornim vozilima. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Utvrdi stanje pneumaika i naplataka na motornom vozilu
2. Otkloni oštećenja na pneumaticima i naplaticima motornog vozila
3. Izvrši uravnoteženje pneumatika sa naplaticima na motornom vozilu
4. Izvrši čišćenje unutrašnjosti i pranje spoljašnjosti motornog vozila
5. Opere pogonski agregat motornog vozila
6. Izvrši podmazivanje mehaničkih sistema na motornom vozilu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi stanje pneumatika i naplataka na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste i karakteristike <b>pneumatika i naplataka</b> na motornom vozilu	<p><b>Pneumatici:</b> radijalni, dijagonalni, standardni, ljetnji, zimski, niskoprofilni, superniskoprofilni, pneumatici sa nosećim prstenom, pneumatici sa ojačanim bočnim površinama, samovulkanizirajući pneumatici, pneumatici na vozilima 4x4 i dr.</p> <p><b>Naplatci:</b> jednodjelni, višedjelni, čelični, aluminijski, naplatak od ugljeničnih vlakana, naplatak od ugljeničnih vlakana i magnezijuma i naplatak od titanijuma</p>
2. Opiše način korišćenja <b>mjernih uređaja</b> za utvrđivanje stanja pneumatika na motornom vozilu	<b>Mjerni uređaji:</b> manometar, dubinomjer i dr.
3. Demonstrira postupak mjerenja pritiska u pneumaticima motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
4. Demonstrira postupak mjerenja dubine udubljenja na gazećem sloju pneumatika motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Objasni <b>uzroke i vrste oštećenja na pneumaticima</b> motornog vozila	<p><b>Uzroci oštećenja na pneumaticima:</b> nepravilna geometrija točka, mali pritisak u pneumaticima, veliki pritisak u pneumaticima, neispravan ventil, neispravan naplatak, neadekvatno opterećenje, probijanje stranim tijelom, prosijecanje stranim tijelom, eksploatacioni uslovi i dr.</p> <p><b>Vrste oštećenja na pneumaticima:</b> habanje po sredini gazećeg sloja, dijagonalno tačkasto habanje, habanje sa jedne strane, ravni tragovi usljed kočenja, kidanje žičanog jezgra, kidanje armaturnih pojaseva, probijanje stranim predmetom, prosijecanje stranim predmetom, habanje cijelog gazećeg sloja, gubitak elastičnosti pneumatika i dr.</p>
6. Objasni <b>uzroke i vrste oštećenja na naplacima</b> motornog vozila	<p><b>Uzroci oštećenja na naplacima:</b> udarno opterećenje, korozija, eksploatacioni uslovi, nepravilna kinematika točka i dr.</p> <p><b>Vrste oštećenja na naplacima:</b> lom, deformacija, pukotina, korozija i dr.</p>
7. Opiše postupak za utvrđivanje uzroka oštećenja pneumatika i naplataka na motornom vozilu, koristeći različite <b>metode</b>	<b>Metode:</b> vizuelna, dinamička i statička metoda

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi stanje pneumatika i naplataka na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Demonstrira postupak utvrđivanja uzroka oštećenja pneumatika i naplataka na motornom vozilu, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 6 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste i karakterisike pneumatika i naplataka na motornim vozilima</li> <li>- Utvrđivanje stanja pneumatika i naplataka na motornim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Otkloni oštećenja na pneumaticima i naplaticima motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>postupak pripreme</b> za demontiranje pneumatika sa naplaticima sa motornog vozila i pneumatika sa naplatka pomoću odgovarajućeg <b>alata</b>	<b>Postupak pripreme:</b> podizanje i osiguranje motornog vozila <b>Alat:</b> poluga za demontiranje pneumatika, kliješta, alat za skidanje tegova i dr.
2. Demonstrira postupak demontiranja pneumatika sa naplaticima sa motornog vozila i pneumatika sa naplatka, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše <b>postupak obrade</b> oštećenog mjesta pneumatika motornog vozila po propisanoj proceduri pomoću odgovarajućeg <b>alata</b>	<b>Postupak obrade:</b> brušenje, nanošenje lijepka i postavljanje fleke <b>Alat:</b> turpija, tocilo, nož za sječenje, nož za obradu ivica, brusni papir i dr.
4. Demonstrira postupak obrade oštećenog mjesta pneumatika motornog vozila po propisanoj proceduri, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak <b>vulkanizacije pneumatika</b> motornog vozila pomoću odgovarajućeg <b>alata i uređaja</b>	<b>Vulkanizacija pneumatika:</b> čepovanje, topla vulkanizacija, hladna vulkanizacija i vulkanizacija integrisanjem fleke i čepa <b>Alat i uređaji:</b> makaze, nož za sječenje, mehanička presa sa termoregulatorom, uređaj za hladnu vulkanizaciju i dr.
6. Demonstrira postupak vulkanizacije pneumatika motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
7. Objasni postupak montiranja pneumatika na naplatke motornog vozila i provjeru njihove ispravnosti	
8. Demonstrira postupak montiranja pneumatika na naplatke motornog vozila i provjeru njihove ispravnosti, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše <b>tehnološke postupke</b> popravke naplataka na motornom vozilu	<b>Tehnološki postupci:</b> ispravljanje, obrada ivica, varenje, navarivanje, brušenje, pjeskarenje, poliranje, lakiranje, zaštita od korozije i dr.

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Otkloni oštećenja na pneumaticima i naplaticima motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
10. Demonstrira postupke popravke naplataka na motornom vozilu, odgovarajućim tehnološkim postupkom, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otklanjanje oštećenja na pneumaticima motornih vozila</li> <li>- Otklanjanje oštećenja na naplaticima motornih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši uravnoteženje pneumatika sa naplaticima na motornim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak postavljanja pneumatika sa naplatkom motornog vozila na <b>uređaj za uravnoteženje mase</b>	<b>Uređaj za uravnoteženje mase:</b> uređaj za statičko uravnoteženje i uređaj za dinamičko uravnoteženje mase
2. Demonstrira postupak postavljanja pneumatika sa naplatkom motornog vozila na uređaj za uravnoteženje mase, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
3. Objasni postupak mjerenja <b>dimenzija naplataka</b> motornog vozila pomoću laserskog mjernog uređaja	<b>Dimenzije naplataka:</b> širina i nazivni prečnik naplataka
4. Demonstrira postupak mjerenja dimenzija naplatka motornog vozila pomoću laserskog mjernog uređaja, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Objasni <b>preporučene parametre</b> za uravnoteženje mase pneumatika sa naplatkom motornog vozila	<b>Preporučeni parametri:</b> masa za uravnoteženje i mjesto postavljanja mase za uravnoteženje
6. Očita preporučene parametre sa uređaja za uravnoteženje mase pneumatika sa naplatkom motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
7. Prepozna mjesto postavljanja mase za uravnoteženje pneumatika sa naplatkom motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
8. Opiše uravnoteženje mase pneumatika sa naplatkom motornog vozila, odgovarajućim <b>tehnološkim postupkom</b>	<b>Tehnološki postupak:</b> sječenje i lijepljenje tegova za uravnoteženje mase, zakivanje tegova po obodu naplatka i brušenje naplatka
9. Demonstrira uravnoteženje mase pneumatika sa naplatkom motornog vozila, odgovarajućim tehnološkim postupkom, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5 i 8. Za kriterijume 2, 4, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Postupak uravnoteženja mase pneumatika sa naplatkom na motornom vozilu	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši čišćenje unutrašnjosti i pranje spoljašnjosti motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>materijale</b> od kojih je napravljena <b>spoljašnja i unutrašnja struktura</b> motornog vozila	<p><b>Materijali:</b> metal, plastika, staklo, tekstil, guma, zaštitni lak, koža, drvo i dr.</p> <p><b>Spoljašnja struktura:</b> krov, vjetrobransko staklo, bočna stakla, vrata, bočne površine, poklopac motora, poklopac prtljažnog prostora, prednji i zadnji branici, farovi, spoljašnji retrovizori, pokazivači pravca i dr.</p> <p><b>Unutrašnja struktura:</b> pod putničkog prostora, krov, unutrašnja stakla, kokpit, sjedišta, prtljažnik, vrata, ukrasne obloge, noseće šine i dr.</p>
2. Prepozna elemente spoljašnje i unutrašnje strukture motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše postupak čišćenja i pranja unutrašnjosti motornog vozila, koristeći odgovarajući <b>pribor, sredstva za čišćenje i pranje i uređaje za usisavanje</b>	<p><b>Pribor:</b> četka, pamučna krpa, jelenska krpa, sunder, kofa, pumpica za tečnost, mikrofiberna krpa, pamučna krpa i dr.</p> <p><b>Sredstva za čišćenje i pranje:</b> šamponi, sredstva za pranje stakala, sredstva za poliranje i dr.</p> <p><b>Uređaji za usisavanje:</b> usisivači za suvo usisavanje, usisivači za mokro usisavanje, usisivači za pepeo i usisivači za dubinsko usisavanje</p>
4. Demonstrira postupak čišćenja i pranja unutrašnjosti motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak sušenja i zaštite unutrašnjih površina motornog vozila, koristeći odgovarajuća <b>sredstva za zaštitu</b>	<p><b>Sredstva za zaštitu:</b> sredstva za zaštitu i njegu djelova od gume, sredstva za zaštitu i njegu kožnih površina, sredstva protiv korozije, sredstva za osvježanje, mlijeko za kokpit, sprej za kokpit, antibakterijska sredstva i dr.</p>
6. Demonstrira postupak sušenja i zaštite unutrašnjih površina motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak pranja i otklanjanja <b>mehaničkih nečistoća</b> sa spoljašnjih površina motornog vozila, točkova i pneumatika, koristeći odgovarajući pribor i <b>sredstva za čišćenje i odmašćivanje</b>	<p><b>Mehaničke nečistoće:</b> pijesak, blato, smola, katran, insekti, izlučevine insekata i ptica, biljni ostatci masti, prašina i dr.</p> <p><b>Sredstva za čišćenje i odmašćivanje:</b> šamponi, auto šamponi sa voskom, tečnosti za pranje pneumatika, sprejovi za čišćenje felni, sredstva za čišćenje plastike, sredstva za uklanjanje insekata, sredstva za skidanje smole, sredstva za uklanjanje katrana i dr.</p>

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši čišćenje unutrašnjosti i pranje spoljašnjosti motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Demonstrira postupak pranja i otklanjanja mehaničkih nečistoća sa spoljašnjih površina motornog vozila, točkova i pneumatika, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše postupak ispiranja, brisanja i sušenja spoljašnjih površina motornog vozila, košćenjem odgovarajućeg <b>pribora i uređaja za brisanje i sušenje</b>	<b>Pribor i uređaji za brisanje i sušenje:</b> pamučna krpa, jelenska kožica, sunđer, usisivač za vodu, uređaj sa komprimovanim vazduhom, kaloriferi i dr.
10. Demonstrira postupak ispiranja, brisanja i sušenja spoljašnjih površina motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
- U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postupak čišćenja i pranja unutrašnjosti motornih vozila</li> <li>- Postupak pranja, ispiranja, brisanja i sušenja spoljašnjosti motornih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Opere pogonski agregat motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>postupak pripreme</b> pogonskog agregata motornog vozila za pranje	<b>Postupci pripreme:</b> skidanje zaštitnog poklopca, zaštita električnih komponenti i dr.
2. Navede <b>električne komponente</b> motornog vozila i <b>materijale</b> za njihovu zaštitu	<b>Električne komponente:</b> indukcioni kalem, generator, provodnici, sistem za paljenje smješe, osigurači, kontakti spojevi i dr. <b>Materijal:</b> plastična folija, gumena zaštita, izolir traka i dr.
3. Demonstrira postupak skidanja zaštitnog poklopca sa pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
4. Demonstrira postupak zaštite električnih komponenti na motornom vozilu, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak pranja i otklanjanja <b>grubih nečistoća</b> sa površina pogonskog agregata pomoću <b>pribora i sredstava za pranje i odmaščivanje</b>	<b>Grube nečistoće:</b> blato, pijesak, katran, smola, biljni ostaci, maziva i dr. <b>Pribor:</b> četka, pamučna krpa, strugač, izvlakač, grebač, nož i dr. <b>Sredstva za pranje i odmaščivanje:</b> šamponi, auto šamponi sa voskom, sredstva za čišćenje plastike i dr.
6. Demonstrira postupak pranja i otklanjanja grubih nečistoća sa površina pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak brisanja i sušenja spoljašnjih površina pogonskog agregata motornog vozila pomoću <b>pribora i uređaja za brisanje i sušenje</b> u cilju zaštite od korozije	<b>Pribor i uređaji za brisanje i sušenje:</b> pamučna krpa, jelenska kožica, sunder, usisivač za vodu, uređaj sa komprimovanim vazduhom, kalorifer i dr.
8. Demonstrira postupak brisanja i sušenja spoljašnjih površina pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše <b>postupak odstranjivanja korozije</b> sa električnih kontaktnih spojeva u prostoru pogonskog agregata motornog vozila	<b>Postupci odstranjivanja korozije:</b> mehanička i hemijska
10. Demonstrira postupak odstranjivanja korozije sa električnih kontaktnih spojeva u prostoru pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	

**Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da  
Opere pogonski agregat motornog vozila**

**Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**

U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:

**Kontekst**

(Pojašnjenje označenih pojmova)

**Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 7 i 9. Za kriterijume 3, 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

**Predložene teme**

- Postupak pranja i sušenja pogonskog agregata motornog vozila
- Postupak odstranjivanja korozije sa električnih kontaktnih spojeva u prostoru pogonskog agregata motornog vozila

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši podmazivanje mehaničkih sistema na motornim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>mehaničke sisteme</b> na motornom vozilu koji se podmazuju i njihove elemente	<b>Mehanički sistemi:</b> sistemi za oslanjanje, sistemi za upravljanje i sistemi za prenos snage
2. Opiše <b>postupak pripreme</b> mehaničkih sistema motornog vozila za podmazivanje elemenata, koristeći odgovarajuću <b>opremu i uređaje</b>	<b>Postupak pripreme:</b> podizanje, osiguranje i skidanje zaštite na donjem dijelu motornog vozila <b>Oprema i uređaji:</b> dizalice, stalci za podupiranje, trake za učvršćivanje vozila na dizalici i dr.
3. Demonstrira postupak pripreme motornog vozila za podmazivanje elemenata mehaničkih sistema, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
4. Opiše postupak ukljanjanja grubih mehaničkih nečistoća i neupotrebljivog maziva sa elemenata mehaničkih sistema motornog vozila pomoću odgovarajućeg <b>pribora</b>	<b>Pribor:</b> špakle, krpe, sunderi, pucvala, grebači i dr.
5. Demonstrira postupak ukljanjanja grubih mehaničkih nečistoća i neupotrebljivog maziva sa elemenata mehaničkih sistema motornog vozila, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak podmazivanja elemenata mehaničkih sistema na motornom vozilu pomoću odgovarajućeg <b>maziva</b> po propisanoj proceduri	<b>Maziva:</b> sapunske masti (litijumove, kalcijumove, aluminijumove, natrijumove i barijumove), nesapunske masti, univerzalne masti, specijalne masti, masti za ležajeve, masti za zupčanike i dr.
7. Demonstrira postupak podmazivanja elemenata sistema za oslanjanje na motornom vozilu, po propisanoj proceduri, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira postupak podmazivanja elemenata sistema za prenos snage na motornom vozilu po propisanoj proceduri, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupak podmazivanja elemenata sistema za upravljanje na motornom vozilu po propisanoj proceduri, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši podmazivanje mehaničkih sistema na motornim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
- Postupak podmazivanja mehaničkih sistema na motornim vozilima	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou znanja učenika. U cilju boljeg razumijevanja i praćenja izlaganja, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža neophodne uslove za bezbjedan rad učenika naročito prilikom primjene pojedinih vrsta alata i uređaja za održavanje pneumatika sa naplaticima i podmazivanje mehaničkih sistema motornog vozila.
- Za bolju realizaciju ishoda 2, 3 i 6 preporučuje se posjeta poslodavcima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, profesor može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Profesor treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Janković D.; Jančićević J., Tehnologija obrazovnog profila Automehaničar, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Pneumatici (radijalni, dijagonalni, standardni, ljetnji, zimski, niskoprofilni, superniskoprofilni, pneumatici sa nosećim prstenom, pneumatici sa ojačanim bočnim površinama, samovulkanizirajući pneumatici, pneumatici na vozilima 4x4 i dr.)	najmanje po 4
4.	Naplatici (jednodjelni, višedjelni, čelični, aluminijski, naplatak od ugljeničnih vlakana, naplatak od ugljeničnih vlakana i magnezijuma i naplatak od titanijuma)	najmanje po 4
5.	Alat za demontiranje pneumatika (poluga za demontiranje pneumatika, kliješta, alat za skidanje tegova i dr.)	najmanje po 4
6.	Alat za obradu oštećenog pneumatika (turpija, tocilo, nož za sječenje, nož za obradu ivica, brusni papir i dr.)	najmanje po 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
7.	Alat i uređaji za vulkanizaciju pneumatika (makaze, nož za sječenje, mehanička presa sa termoregulatorom, uređaj za hladnu vulkanizaciju i dr.)	najmanje po 4
8.	Pribor, sredstva za čišćenje i pranje, sredstva za zaštitu i uređaji za usisavanje unutrašnjosti motornog vozila (četka, pamučna krpa, jelenska krpa, sunder, kofa, pumpica za tečnost, mikrofiberna krpa, šamponi, sredstva za pranje stakala, sredstva za poliranje, usisivači za suvo usisavanje, usisivači za mokro usisavanje, usisivači za pepeo i usisivači za dubinsko usisavanje, sredstva za zaštitu i njegu dijelova od gume, sredstva za zaštitu i njegu kožnih površina, sredstva protiv korozije, sredstva za osvježanje, mlijeko za kokpit, sprej za kokpit, antibakterijska sredstva i dr.)	najmanje po 4
9.	Sredstva za čišćenje i odmašćivanje spoljašnjih površina i pogonskog agregata motornog vozila (šamponi, auto šamponi sa voskom, tečnosti za pranje pneumatika, sprejovi za čišćenje felni, sredstva za čišćenje plastike, sredstva za uklanjanje insekata, sredstva za skidanje smole, sredstva za uklanjanje katrana i dr.)	po potrebi
10.	Pribor i uređaji za brisanje i sušenje spoljašnjih površina i pogonskog agregata motornog vozila (pamućna krpa, jelenska kožica, sunder, usisivač za vodu, uređaj sa komprimovanim vazduhom, kaloriferi i dr.)	najmanje po 4
11.	Materijali za zaštitu električnih komponenti motornog vozila (plastična folija, gumena zaštita, izolir traka i dr.)	po potrebi
12.	Pribor za pranje pogonskog agregata motornog vozila (četka, pamučna krpa, strugač, izvlačač, grebač, nož i dr.)	najmanje po 4
13.	Maziva, oprema i uređaji za podmazivanje elemenata mehaničkih sistema motornog vozila (sapunske masti, nesapunske masti, univerzalne masti, specijalne masti, masti za ležajeve, masti za zupčanike, dizalice, stalci za podupiranje, trake za učvršćivanje vozila na dizalici i dr.)	najmanje po 4
14.	Mjerni uređaji (manometar i dubinomjer)	4
15.	Uređaji za uravnoteženje mase	najmanje po 1
16.	Motorno vozilo	1
17.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
18.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, uravnoteženja pneumatika sa naplaticima, pranja i podmazivanja motornog vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezjezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja pneumatika i naplataka, pranja i podmazivanja motornog vozila prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, uravnoteženja pneumatika sa naplaticima, pranja i podmazivanja motornog vozila na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika pneumatika sa naplaticima i njihovog uravnoteženja i održavanja; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom uravnoteženja pneumatika sa naplaticima i podmazivanja motornog vozila, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom uravnoteženja i održavanja pneumatika sa naplaticima i podmazivanja mehaničkih sistema motornog vozila i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje pneumatika i naplataka, uravnoteženje pneumatika sa naplaticima, pranje i podmazivanje motornog vozila, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa

- uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
  - Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, pranja i podmazivanja motornog vozila; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.7. ELEKTRONIKA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		72	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa primjenom poluprovodničkih i aktivnih elektronskih komponenti u mehatronici. Sticanje osnovnih znanja o pojačavačima, impulsnim i digitalnim kolima u cilju razumijevanja primjene elektronike u mehatroničkim sistemima. Razvijanje logičkog rasuđivanja, tačnosti, radnih navika, interesa za praktični rad povezivanjem teorije sa praksom i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Ispita način rada i primjenu poluprovodničke diode u elektronskim sklopovima
2. Ispita način rada tranzistora i njegovu primjenu u pojačavačkim kolima
3. Analizira način rada optoelektronskih komponenti
4. Identifikuje vrstu operacionog pojačavača na osnovu ulaznih i izlaznih signala
5. Realizuje složene logičke funkcije pomoću osnovnih logičkih kola, koristeći pravila Bulove algebre
6. Analizira karakteristike i princip rada impulsnih kola
7. Analizira karakteristike i princip rada složenih integrisanih kola

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Ispita način rada i primjenu poluprovodničke diode u elektronskim sklopovima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>princip rada diode</b>	<b>Princip rada diode:</b> kristalna struktura poluprovodnika, nastajanje PN spoja, potencijalna barijera, raspored naelektrisanja i prag provođenja
2. Navede <b>vrste dioda</b> i razliku između njih	<b>Vrste dioda:</b> prema brzini rada (brze i spore) i prema vrsti kućišta (sa metalnim kućištem, sa plastičnim kućištem i dr.)
3. Demonstrira upotrebu <b>laboratorijskih uređaja</b>	<b>Laboratorijski uređaji:</b> izvor jednosmjernog napona, generator funkcija, osciloskop, unimjer i dr.
4. Ispita ispravnost diode pomoću unimjera	
5. Navede <b>vrste polarizacije diode</b> i razliku između njih	<b>Vrste polarizacije diode:</b> direktna i inverzna
6. Demonstrira upotrebu <b>softvera za simulaciju rada električnih kola</b>	<b>Softver za simulaciju rada električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench i dr.
7. Snimi <b>strujno-naponske karakteristike diode</b> primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola i nacrtaj grafike karakteristika	<b>Strujno-naponske karakteristike diode:</b> direktna i inverzna
8. Demonstrira rad i primjenu diode kod pojedinih <b>vrsta usmjerača</b> , snimanjem ulaznog i izlaznog signala pomoću osciloskopa	<b>Vrste usmjerača:</b> polutalasni i punotalasni
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluprovodnici</li> <li>- Dioda</li> <li>- Laboratorijski uređaji</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Ispita način rada tranzistora i njegovu primjenu u pojačavačkim kolima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada različitih <b>vrsta tranzistora</b>	<b>Vrste tranzistora:</b> bipolarni, unipolarni (MOSFET sa indukovanim kanalom), IGBT-kombinacija bipolarnog i MOSFET tranzistori
2. Ispita ispravnost različitih vrsta tranzistora	
3. Opiše <b>stanja prekidačkog režima</b> rada tranzistora	<b>Stanja prekidačkog režima:</b> provodno stanje, neprovodno stanje i prelazna stanja
4. Demonstrira uključivanje sijalice pomoću tranzistora pomoću laboratorijskih instrumenata ili pomoću softvera	
5. Izračuna osnovne električne veličine za konkretne primjere prostih električnih kola sa diodama i tranzistorima	
6. Snimi izlazni napon pojačavača sa tranzistorima, pomoću laboratorijskih instrumenata ili pomoću softvera	
7. Testira ispravnost zadate šeme pojačavača sa tranzistorima pomoću odgovarajućeg softvera za simulaciju rada električnih kola	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 5. Za kriterijum 2, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bipolarni tranzistori</li> <li>- Unipolarni tranzistori</li> <li>- Pojačavači</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira način rada optoelektronskih komponenti</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni rad poluprovodničkih <b>optoelektronskih elemenata i uređaja</b>	<b>Optoelektronski elementi:</b> fotodioda, fototranzistor, fotootpornik, led diode, laserske diode i dr. <b>Uređaji:</b> solarni paneli, kamere i dr.
2. Objasni način rada <b>optokaplera i optotrijaka</b>	<b>Optokapler:</b> led dioda i NPN tranzistor <b>Optotrijak:</b> led dioda i trijak
3. Demonstrira rad optokaplera i optotrijaka u laboratorijskim uslovima i koristeći odgovarajući softver za simulaciju rada električnih kola	
4. Izračuna osnovne električne veličine za konkretne primjere prostih električnih kola sa optoelektronskim elementima	
5. Demonstrira spajanje elemenata zadatog električnog kola sa optoelementima u laboratorijskim uslovima	
6. Istraži i prezentuje primjenu optoelektronike koristeći materijal sa interneta	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Optoelektronika	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrstu operacionog pojačavača na osnovu ulaznih i izlaznih signala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše opšte <b>osobine pojačavača</b>	<b>Osobine pojačavača:</b> pojačanje struje, pojačanje napona, pojačanje snage i fazni pomjeraj
2. Opiše <b>parametre realnih i idealnih operacionih pojačavača</b>	<b>Parametri realnih i idealnih operacionih pojačavača:</b> naponsko pojačanje otvorene petlje, ulazna otpornost i izlazna otpornost
3. Opiše način rada <b>osnovnih kola sa idealnim operacionim pojačavačem</b>	<b>Osnovna kola sa idealnim operacionim pojačavačem:</b> invertujući pojačavač, neinvertujući pojačavača i jedinični pojačavač
4. Navede <b>vrste operacionih pojačavača prema konstrukciji</b>	<b>Vrste operacionih pojačavača prema konstrukciji:</b> OP sa CMOS kolima, OP sa bipolarnim tranzistorima i rail to rail
5. Snimi izlazni napon osnovnih kola sa operacionim pojačavačem pomoću laboratorijskih instrumenata	
6. Simulira rad zadatog <b>kola za realizaciju matematičkih operacija</b> pomoću softvera za simulaciju električnih kola	<b>Kola za realizaciju matematičkih operacija:</b> kolo za sabiranje, kolo za oduzimanje, kolo za integraljenje i kolo za diferenciranje
7. Izračuna pojačanje na izlazu zadate šeme električnog kola sa operacionim pojačavačima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 7. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Operacioni pojačavači	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Realizuje složene logičke funkcije pomoću osnovnih logičkih kola, koristeći pravila Bulove algebre	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovna pravila Bulove algebre</b>	<b>Osnovna pravila Bulove algebre:</b> aksiomi, zakoni, logičke operacije i teoreme Bulove algebre, De Morganovi obrasci
2. Opiše rad <b>osnovnih logičkih kola</b>	<b>Osnovna logička kola:</b> I, ILI, NE, NI , NILI, EX-ILI, EX-NILI (komparator)
3. Demonstrira rad osnovnih logičkih kola u laboratorijskim uslovima	
4. Nacrta logičku mrežu za zadatu funkciju primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Napiše izraz za funkciju na osnovu zadate logičke mreže	
6. Demonstrira rad zadatog sklopa sa logičkim kolima primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulova algebra</li> <li>- Logička kola</li> </ul>	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i princip rada impulsnih kola	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>podjelu</b> i ulogu <b>impulsnih kola</b>	<b>Podjela impulsnih kola:</b> logička kola, komparatorska kola, bistabilna kola (flip-flopovi), monostabilna kola (monovibratori) i astabilna kola (multivibratori)
2. Opiše princip rada odgovarajućeg monostabilnog kola	
3. Simulira rad odgovarajućeg monovibratora primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Opiše princip rada odgovarajućeg astabilnog kola	
5. Simulira rad odgovarajućeg astabilnog kola primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
6. Demonstrira rad Šmitovog okidnog kola pomoću laboratorijskih instrumenata i primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Impulsna elektronika	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i princip rada složenih integrisanih kola	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam složenog integrisanog kola	
2. Navede primjenu <b>integrisanih kola</b>	<b>Integrisana kola:</b> PLL, brojač, stabilizator i filtri (NF, VF, FPO)
3. Simulira rad zadatog integrisanog kola pomoću softvera za simulaciju rada električnog kola	
4. Demonstrira rad odgovarajućih <b>stabilizatora napona</b>	<b>Stabilizator napona:</b> tropinski, podesivi tropinski LM317, prekidački stabilizator napona LM2576 i dr.
5. Istraži i prezentuje vrste i primjenu složenih integrisanih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Integrisana kola	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektronika je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave i računске vježbe treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora. U cilju veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i animacije iz prakse. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Ukoliko nije moguće praktični dio nastave realizovati u laboratoriji, treba primijeniti programe za simulaciju rada električnih kola.
- Za simulaciju rada električnih kola preporučuju se softveri Tina ili Electronics Workbench. Međutim, mogu se koristiti i drugi softveri za simulaciju, za koje nastavnik procijeni da su dobri i prilagođeni učenicima. U cilju boljeg razumijevanja rada logičkih kola moguće je koristiti i druge programe za simulaciju (LOGO!Soft Comfort i dr.). Simulaciju pomoću softvera treba koristiti samo kada je to neophodno, a poželjno je koristiti instrumente i laboratorijske uslove koliko je to moguće. U praktičnim kriterijumima u kojima je predviđena demonstracija preporučuje se, ukoliko je moguće, da učenik zadatu šemu spoji na eksperimentalnoj pločici.
- Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba, po mogućnosti, zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze. U cilju toga nadarenim učenicima treba zadati izradu određene prostije električne šeme na matador pločici, čiji će rad prezentovati na časovima praktičnog dijela nastave svim učenicima.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Opačić R., Elektronika I, za II razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Opačić R., Elektronika II, za III razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)	po 4
4.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
5.	Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola	po 8

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Namjenske makete (usmjerači sa diodama, pojačavači sa tranzistorima, tranzistor kao prekidač, kola sa operacionim pojačavačima, impulsna kola, stabilizatori i dr.)	najmanje po 4
7.	Električne komponente i materijal (otpornici, potenciometri, kondenzatori, diode, fotodiode, led diode, laserske diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, IGBT tranzistori, operacioni pojačavači, osnovna logička kola i dr.)	po potrebi
8.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz odgovarajućih oblasti elektronike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije iz elektronike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti elektronike na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, načina rada i primjene aktivnih elektronskih komponenti, impulsnih kola i složenih integrisanih kola; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektronike; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i laboratorijskim uređajima prilikom realizacije praktičnih vježbi; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti elektronike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti elektronike; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.8. ELEKTRIČNE INSTALACIJE I UREĐAJI NA MOTORNOM VOZILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		36	108	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa karakteristikama, principom rada i namjenom električnih uređaja i sistema, kao i elementima električnih instalacija na motornom vozilu. Osposobljavanje za izvođenje pomoćnih poslova pri održavanju električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Analizira karakteristike električnih instalacija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njima
2. Analizira karakteristike akumulatorskih baterija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri njihovom održavanju i zamjeni
3. Analizira sistem za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
4. Analizira karakteristike generatora naizmjeničnog napona (alternatora) motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu
5. Analizira karakteristike elektropokretača (startera, anlasera) motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike električnih instalacija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>vrste i namjenu provodnika</b> u električnim instalacijama motornog vozila	<b>Vrste provodnika:</b> električni i optički provodnici <b>Namjena provodnika:</b> niskonaponski, visokonaponski i komandno-signalni provodnici
2. Opiše namjenu i <b>vrste osigurača</b> u električnim instalacijama motornog vozila	<b>Vrste osigurača:</b> mini osigurači, ubodni osigurači, keramički osigurači, stakleni osigurači, osigurači sa bimetalnim kontaktima i dr.
3. Opiše namjenu i <b>vrste prekidača</b> u električnim instalacijama motornog vozila	<b>Vrste prekidača:</b> obrtni, pokretni, potezni, pregibni, kombinovani prekidači i dr.
4. Opiše namjenu i <b>vrste elektromagnetnih releja</b> u električnim instalacijama motornog vozila	<b>Vrste elektromagnetnih releja:</b> releji sa radnim kontaktima, releji sa mimim kontaktima i kombinovani releji
5. Opiše namjenu i <b>vrste spojnica</b> za auto kablove motornog vozila	<b>Vrste spojnica:</b> elastične pljosnate spojnice, elastične spojnice u obliku račvi, trajne i razdvojive spojnice, zatvorene i otvorene kablovske papučice i dr.
6. Odredi presjek napojnog provodnika za određeni potrošač na motornom vozilu	
7. Prepozna simbole u zadatim šemama električnih instalacija motornog vozila	
8. Navede <b>mjerne i ispitne uređaje</b> potrebne za ispitivanje <b>stanja električnih provodnika</b> na motornom vozilu	<b>Mjerni i ispitni uređaji:</b> univerzalni mjerni instrumenti (multimetri), ispitne lampe, amper kliješta i dr. <b>Stanja električnih provodnika:</b> prekid provodnika, kratak spoj između provodnika, kratak spoj prema masi i dr.
9. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri ispitivanju stanja i otklanjanju kvarova na električnim instalacijama motornog vozila	<b>Pomoćni poslovi:</b> čišćenje kontakta sonde mjernog ili ispitnog uređaja i mjernog mjesta, pridržavanje sonde mjernog ili ispitnog uređaja na mjernom mjestu, mjerenje i sječenje provodnika na zadatu dužinu, skidanje izolacije sa provodnika, završno obrađivanje krajeva provodnika, pridržavanje provodnika prilikom postavljanja i provlačenja, dodavanje potrebnog alata, provjeravanje prohodnosti trase za provlačenje provodnika i dr.
10. Demonstrira pomoćne poslove pri ispitivanju stanja i otklanjanju kvarova na električnim instalacijama motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike električnih instalacija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9. Za kriterijum 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Električne instalacije na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na električnim instalacijama motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira karakteristike akumulatorskih baterija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri njihovom održavanju i zamjeni</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>namjenu</b> akumulatorske baterije (akumulatora) motornog vozila	<b>Namjena:</b> napajanje elektropokretača koji startuje motor, obezbjeđivanje dodatne električne energije neophodne za različite potrebe vozila i uloga stabilizatora (neutrališe variranje napona)
2. Opiše princip rada olovnih akumulatorskih baterija motornog vozila	
3. Opiše konstrukciju i sastavne <b>elemente olovnih akumulatorskih baterija</b> motornog vozila	<b>Elementi olovnih akumulatorskih baterija:</b> sud sa pregradama za ćelije, pozitivne i negativne ploče, separatori između ploča, poklopci ćelija, mostovi za spajanje ćelija, priključni polovi i elektrolit
4. Definiše <b>karakteristične električne veličine</b> olovnih akumulatorskih baterija motornog vozila	<b>Karakteristične električne veličine:</b> nazivni napon, napon mirovanja, napon pražnjenja, kapacitet, nazivni kapacitet $K_{20}$ , struja pražnjenja, stepen iskorišćenja i dr.
5. Uporedi različite <b>vrste akumulatorskih baterija</b> motornog vozila na osnovu njihovih <b>karakteristika</b>	<b>Vrste akumulatorskih baterija:</b> akumulatori otvorenog tipa, akumulatori zatvorenog tipa, AGM akumulatori ( <i>Absorbent Glass Mat</i> - akumulator sa upijajućom staklenom vunom), gelni akumulatori, EFB akumulatori ( <i>Enhanced flooded battery</i> - unaprijeđeni kisjelinski akumulator), akumulatori električnih vozila (trakcioni akumulatori) i dr. <b>Karakteristike:</b> cijena, otpornost na masivna pražnjenja, vijek trajanja, gubitak elektrolita, otpornost na vibracije i potrese, rizik od curenja elektrolita, specifična snaga, osjetljivost na visoku temperaturu, osjetljivost na prepunjavanje, način skladištenja, rizik od sulfacije i dr.
6. Opiše <b>postupke</b> punjenja akumulatorske baterije motornog vozila	<b>Postupci:</b> punjenje akumulatorske baterije na vozilu i punjenje akumulatorske baterije izvan vozila
7. Opiše <b>pomoćne poslove pri održavanju</b> akumulatorske baterije na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi pri održavanju:</b> čišćenje kontaktnih klema i polnih izvoda akumulatorske baterije, pritezanje spoja kontaktnih klema i polnih izvoda akumulatorske baterije, dolivanje destilovane vode u ćelije akumulatorske baterije do oznake za maksimalni nivo elektrolita, premazivanje zaštitnim sredstvom spoja kontaktnih klema i polnih izvoda akumulatorske baterije i dr.
8. Demonstrira pomoćne poslove pri održavanju akumulatorske baterije na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike akumulatorskih baterija motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri njihovom održavanju i zamjeni</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Opiše <b>pomoćne poslove pri zamjeni</b> akumulatorske baterije na motornom vozilu	<b>Pomoćni poslovi pri zamjeni:</b> uklanjanje zaštitnih poklopaca, uklanjanje nosača, pridržavanje akumulatorske baterije pri vađenju i postavljanju na motorno vozilo i dr.
10. Demonstrira pomoćne poslove pri zamjeni akumulatorske baterije na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 9. Za kriterijume 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akumulatorske baterije motornog vozila</li> <li>- Pomoćni poslovi pri održavanju i zamjeni akumulatorske baterije na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira sistem za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu i značaj osvjetljavanja i signalizacije na motornom vozilu	
2. Navede <b>elemente sistema za osvjetljavanje i signalizaciju</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema za osvjetljavanje i signalizaciju:</b> sijalice, kablovi, prekidači, releji, automati za migavce, sirene, provodnici i dr.
3. Opiše konstrukciju, princip rada i namjenu različitih <b>vrsta sijalica</b> na motornom vozilu	<b>Vrste sijalica:</b> sijalice sa užarenim metalnim vlaknom, halogene sijalice, sijalice sa električnim lukom (gasne i ksenonske sijalice), svjetlosne diode (LED) i dr.
4. Opiše konstrukciju i elemente različitih <b>vrsta farova</b> na motornom vozilu	<b>Vrste farova:</b> farovi za duga i kratka svijetla i farovi za maglu
5. Objasni namjenu <b>signalnih svjetala</b> i svjetala za osvjetljavanje instrumenata i unutrašnjosti motornog vozila	<b>Signalna svjetla:</b> pokazivači pravca (migavci), poziciona svjetla, gabaritna svjetla, svjetla za registarske tablice, parkirna svjetla, stop-svjetla i dr.
6. Objasni konstrukciju i princip rada <b>zvučnih signalnih uređaja</b> na motornom vozilu	<b>Zvučni signalni uređaji:</b> elektromagnetne sirene, elektropneumatske trube, motorna pneumatska truba, rezervna zujalica upozorenja za vožnju unazad, alarmna sirena i dr.
7. Objasni ulogu <b>kontrolnih instrumenata i lampica</b> na kontrolnoj (instrument) tabli motornog vozila	<b>Kontrolni instrumenti i lampice:</b> brzinomjer, kilometar sat, obrtometar, mjeraci pritiska (manometri), termometri za mjerenje rashladne tečnosti, pokazivači nivoa goriva, kontrolna lampica za pritisak ulja u motoru, kontrolna lampica za temperaturu motora i dr.
8. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri otklanjanju kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila	<b>Pomoćni poslovi:</b> uključivanje prekidača za svjetla, uključivanje prekidača uređaja za pokazivače pravca, pritiskanje papučice kočnice, prebacivanje ručice mjenjača za vožnju unazad, uključivanje prekidača sirene, raspakovanje rasvjetnih tijela, pripremanje rasvjetnih tijela za ugradnju, pridržavanje farova prilikom njihove ugradnje, dodavanje potrebnog alata i dr.
9. Demonstrira pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira sistem za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike generatora naizmjeničnog napona (alternatora) motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>namjenu</b> generatora naizmjeničnog napona (alternatora) na motornom vozilu	<b>Namjena:</b> snabdijevanje električnom energijom električnih uređaja na motornom vozilu i punjenje akumulatorske baterije na motornom vozilu
2. Opiše konstrukciju i <b>elemente generatora naizmjeničnog napona</b> na motornom vozilu	<b>Elementi generatora naizmjeničnog napona:</b> stator sa trofaznim statorskim namotajem, rotor sa pobudnim namotajem i kandžastim polovima, diodna ploča sa ispravljačkim i pobudnim diodama, regulator napona, osovina, ležajevi, klizni prstenovi, četkice i dr.
3. Opiše princip rada generatora naizmjeničnog napona na motornom vozilu	
4. Objasni šeme <b>strujnih kola</b> generatora naizmjeničnog napona na motornom vozilu	<b>Strujna kola:</b> kolo predpobudne struje, kolo pobudne struje i glavno strujno kolo
5. Opiše princip regulacije napona generatora naizmjeničnog napona na motornom vozilu	
6. Objasni princip rada elektronskog regulatora napona (reglera) na motornom vozilu	
7. Opiše <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju generatora naizmjeničnog napona motornog vozila	<b>Pomoćni poslovi:</b> čišćenje glave zavrtnjeva; skidanje remena; pridržavanje generatora pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju; čišćenje dijelova generatora; podmazivanje dijelova generatora; dodavanje potrebnog alata i dr.
8. Demonstrira pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju generatora naizmjeničnog napona motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generator naizmjeničnog napona (alternator) na motornom vozilu</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike elektropokretača (startera, anlasera) motornog vozila i izvrši pomoćne poslove pri otklanjanju kvarova na njemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu elektropokretača (startera, anlasera) motornog vozila	
2. Opiše konstrukciju i <b>elemente elektropokretača</b> motornog vozila	<b>Elementi elektropokretača:</b> elektromotor jednosmjerne struje, relej za uključivanje (automat), mehanizam za uzubljanje i dr.
3. Opiše princip rada elektropokretača motornog vozila	
4. Opiše <b>vrste</b> elektropokretača motornog vozila	<b>Vrste:</b> direktni elektropokretači za putnička vozila, elektropokretači sa međuprenosnikom za putnička vozila, elektropokretači sa međuprenosnikom za teretna vozila, elektropokretači za teretna vozila sa dvostepenim uzubljenjem, veliki elektropokretači za teška teretna vozila, elektropokretači sa pomičnim uzubljenjem i elektromotornim obrtanjem zupčanika
5. Opiše pomoćne poslove pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elektropokretača motornog vozila	
6. Demonstrira <b>pomoćne poslove</b> pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju elektropokretača motornog vozila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Pomoćni poslovi:</b> čišćenje glave zavrtnjeva, pridržavanje elektropokretača pri demontiranju, otklanjanju kvarova i montiranju, čišćenje dijelova elektropokretača, podmazivanje dijelova elektropokretača, dodavanje potrebnog alata i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektropokretač (starter, anlaser) motornog vozila</li> <li>- Pomoćni poslovi pri otklanjanju kvarova na elektropokretaču (starteru, anlaseru) motornog vozila</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, pri čemu sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti. U cilju obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Preporučuje se izrada seminarskih radova od strane učenika na zadatu temu.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika prilikom obavljanja pomoćnih poslova pri otklanjanju kvarova na električnim instalacijama i uređajima motornog vozila. Rad u radionicama je jedan od načina da se pokaže poznavanje nastavne materije, što zahtijeva vremensko usklađivanje teorijske obrade nastavnih jedinica i praktičnog rada.
- U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete poslodavcima. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dekanj J., Električne instalacije i uređaji na vozilima, za II razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2000.
- Dekanj J., Električne mašine na vozilima, za III razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.
- Dekanj J., Enciklopedija autoelektrike, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	
4.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica i dr.)	najmanje po 4
5.	Mjerni i ispitni uređaji (multimetar, osciloskop, ispitna lampa, diodna ispitna sijalica, logička sonda, amper kliješta, viljuške za ispitivanje napona akumulatorske baterije, starteri i punjači akumulatora, stolovi za ispitivanje (testiranje) elektropokretača i alternatora, tester, mototester, stroboskop i dr.)	najmanje po 4
6.	Električni uređaji (akumulator, generator naizmjeničnog napona (alternator), elektropokretač (anlaser), elementi sistema paljenja, senzori, aktuatori i dr.)	najmanje po 4
7.	Elektroinstalacioni materijal i oprema (provodnici, autokablovi, prekidači, releji, osigurači, zaštitna sredstva spojeva, destilovana voda, sirene, razne vrste sijalica za automobile i dr.)	po potrebi
8.	Model motornog vozila	1
9.	Motorno vozilo	1
10.	Model motora	4
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoradionici

- Elektronika
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu i pomoćnih poslova prilikom otklanjanja kvarova na njima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu i pomoćnih poslova prilikom otklanjanja kvarova na njima na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pomoćnih poslova pri otklanjanju kvarova na električnim instalacijama i uređajima motornog vozila i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom

- rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.9. ODRŽAVANJE POGONSKOG AGREGATA MOTORNOG VOZILA SA PRIPADAJUĆIM SISTEMIMA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36		72	108	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama oštećenja i kvarova, metodama ispitivanja ispravnosti, utvrđivanjem i otklanjanjem kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima. Osposobljavanje za ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa <b>pripadajućim sistemima</b>	<b>Pripadajući sistemi:</b> sistem za hlađenje pogonskog agregata, sistem za podmazivanje pogonskog agregata, sistem za nadpunjenje vazduhom pogonskog agregata, sistem za napajanje Oto motora gorivom i sistem za napajanje Dizel motora gorivom
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na pogonskom agregatu motornog vozila sa pripadajućim sistemima	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za <b>održavanje</b> pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima	<b>Održavanje:</b> preventivno i korektivno održavanje
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipova, klipnih prstenova, ležajeva koljenastog vratila, koljenastog vratila, cilindarske košuljice, cilindarske glave, zaptivača cilindarske glave, zamajca, uljne pumpe, termometra ulja, prečistača ulja, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora, hladnjaka, termostata rashladne tečnosti, visko-spojnice ventilatora, čepa za ulivanje rashladne tečnosti, ventila, podizača ventila, vođice ventila, bregastog vratila, remena razvodnog mehanizma, turbopunjača; popravka cilindarske glave i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za dovođenje u fazu, alat za fiksiranje remenica, stezač klipnih prstenova, kompresionetar, komparator, moment ključ i dr.

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
	<b>Oprema i uređaji:</b> ispitni stolovi za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za kontrolu pritiska u cilindru motora, uređaj za kontrolu rada pumpi, uređaj za odzračivanje kućišta koljenastog vratila i dr.
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na pogonskom agregatu motornog vozila sa pripadajućim sistemima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova <b>sistema za napajanje gorivom</b> kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Sistemi za napajanje gorivom:</b> sistem za dovod goriva, sistem direktnog ubrizgavanja, sistem indirektnog ubrizgavanja i sistem centralnog ubrizgavanja
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za pripremu smješe na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova</b> zamjena rezervoara goriva, filtera goriva, pumpe niskog pritiska, brizgaljki, ventila za regeneraciju, cijevi za dovod goriva, leptira gasa, rezervoara sa aktivnim ugljem, protokomjera, aktuatora praznog hoda, zajedničke cijevi za gorivo, regulatora pritiska goriva i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, kontrolni listići i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> uređaj za odzračivanje i provjetravanje rezervoara goriva, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu rada pumpi i dr.
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na sistemu za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova <b>sistema za pripremu smješe</b> kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Sistemi za pripremu smješe:</b> sistem za dovod goriva, sistem direktnog ubrizgavanja, Common rail sistem ubrizgavanja, sistem pumpa-brizgaljka i sistem indirektnog ubrizgavanja (pretkomore i vrtložne komore)
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena uređaja za hladan start pogonskog agregata, rezervoara goriva, filtera goriva, hladnjaka goriva, predgrijača goriva, pumpe niskog pritiska, brizgaljki, pumpe visokog pritiska, cijevi za dovod goriva, zajedničke cijevi za gorivo, regulatora pritiska goriva, regulatora početka ubrizgavanja; popravka brizgaljki; popravka i podešavanje pumpe visokog pritiska i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, kontrolni listići, komparatori i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu rada pumpe visokog pritiska, ispitni stolovi za kontrolu rada pumpe niskog pritiska i dr.

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na sistemu za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja:</b> prigušivač buke, izduvni kolektor sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, lambda sonda, EGR ventil i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena katalizatora, filtera krutih čestica, prigušivača buke, izduvnih cijevi, lambda sonde, EGR ventila i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna alat, opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na sistemu za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učenicima da bolje savladaju nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada. Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dio dokumentacije potreban za održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima u cilju pravilnog izvođenja procedura održavanja.
- U cilju boljeg razumijevanja procedura održavanja i shvatanja značaja održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, 5 - 8, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare III, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Janković D., Motorna vozila, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.
- Nikolić B.; Nikolić D.; Vujadinović R., Motori i vozilala, Institut za transport, Podgorica, 2006.
- Tomić M.; Petrović S., Motori SUS, Mašinski fakultet, Beograd, 2004.
- Tehnička dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži), katalozi opreme i rezervnih dijelova

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuča učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za skidanje zamajca i dr.)	najmanje 4
4.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, umpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, kompresor i dr.)	najmanje po 4
5.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva i dr.)	najmanje po 4
6.	Model motornog vozila	1
7.	Motorno vozilo	1
8.	Model motora	4
9.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
10.	Kutija za prvu pomoć	1

**7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja**

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

**8. Uslovi za prohodnost i završetak modula**

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom ispitivanja ispravnosti, utvrđivanja i otklanjanja kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima; korišćenje računara za simulaciju rada sistema na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada sistema na motornom vozilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)

- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.10. ODRŽAVANJE SISTEMA ZA PRENOS SNAGE I VOZNIH SKLOPOVA MOTORNOG VOZILA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	54		90	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama oštećenja i kvarova, metodama ispitivanja ispravnosti, utvrđivanjem i otklanjanjem kvarova elemenata i sklopova sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila. Osposobljavanje za ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za prenos snage na motornom vozilu
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za oslanjanje na motornom vozilu
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje na motornom vozilu
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za kočenje na motornom vozilu
5. Sprovede periodični servis mehaničkih sistema na motornom vozilu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za prenos snage na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za prenos snage</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za prenos snage:</b> frikciona spojnica, lamela, potisni ležaj, potisna ploča, hidrodinamička spojnica, elektromagnetna spojnica, mjenjač, ležajevi mjenjača, ručica selektora stepena prenosa mjenjača, zupčanici mjenjača, sinhron-spojnice mjenjača, automatski mjenjač, kardanski prenosnik, kinematski zglob, zglobovi kardanskog prenosnika, glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, razvodnik pogona, poluvratila, pogonski točkovi i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za prenos snage na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za održavanje sistema za prenos snage na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena lamele, potisnog ležaja, potisne ploče, ležajeva mjenjača, sinhrona, komandnih poluga mjenjača, zglobova kardanskog prenosnika, diferencijala, satelitskih zupčanika diferencijala, poluvratila, razvodnika mjenjačkog prenosnika, reduktora, homokinetičkih zglobova i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za centriranje, lamele spojnice, komparator, mjerni listići, pomično mjerilo i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> vakuum pumpa za ispuštanje maziva, hidraulička presa, uređaj za kontrolu rada mjenjača i dr.

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za prenos snage na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na sistemu za prenos snage na motornom vozilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za prenos snage na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za oslanjanje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za oslanjanje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za oslanjanje:</b> torzione zavojne opruge, lisnate opruge, torzioni štapovi, gumene opruge, hidropneumatski elementi, amortizeri, silen blokovi i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za oslanjanje na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena torzionih zavojnih opruga, lisnatih opruga, torzionih štapova, gumenih opruga, amortizera, stabilizatora, uzdužnih i poprečnih vođica, pneumatskih i hidropneumatskih elastičnih oslonaca, automatskog regulatora položaja elastičnih oslonaca; popravka amortizera, lisnatih opruga i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna alat, opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za oslanjanje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kvarovi na sistemu za oslanjanje na motornom vozilu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za oslanjanje na motornom vozilu</li></ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za upravljanje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za upravljanje:</b> upravljački prenosnik, zupčasta letva, sferni zglobovi, hidraulički servouređaj, pumpa, mehaničko-hidraulički prenosnik, pužni reduktor i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemu za upravljanje na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za upravljanje na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena upravljačkog prenosnika, zupčaste letve, sfernog zgloba, hidrauličkog servouređaja, pumpe; popravka hidrauličkog servouređaja, pumpe i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna alat, opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kvarovi na sistemu za upravljanje na motornom vozilu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za upravljanje na motornom vozilu</li></ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za kočenje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kočenje</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kočenje:</b> glavni kočioni cilindar, doboš kočnice, disk kočnice, kočioni cilindar točka, kočione obloge, kočione pločice, pojačivač sile kočenja, cijevi, kompresor, regulator sile kočenja, radni kočioni ventil, razvodnici, komandno uže parkirne kočnice, usporivači i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za kočenje na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za održavanje sistema za kočenje na motornom vozilu	
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena kočionih pločica, kočionih obloga, kočionih diskova, kočionih doboša, glavnog kočionog cilindra, zatezne opruge, kočionog cilindra na točku, nosača kočnice, regulatora sile kočenja, užeta parkirne kočnice, impulsnih prstenova, kompresora, regulatora pritiska, ventila parkirne kočnice, radnog kočionog ventila, usporivača; popravka kočionih diskova, kočionih doboša, kompresora i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
8. Prepozna alat, opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za kočenje na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kvarovi na sistemu za kočenje na motornom vozilu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za kočenje na motornom vozilu</li></ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede periodični servis mehaničkih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj <b>periodičnog servisa</b> mehaničkih sistema na vijek trajanja i eksploataciju motornih vozila	<b>Periodični servis:</b> zamjena maziva pogonskog agregata, filtera maziva, filtera vazduha, filtera goriva, filtera putničkog prostora, zupčastog kaiša, klinastog kaiša, zatezača zupčastog remena, pumpe rashladne tečnosti, maziva u mjenjaču i glavnom prenosniku, svjećica; provjera nivoa kočione tečnosti, nivoa rashladne tečnosti, nivoa tečnosti servouređaja sistema za upravljanje, amortizera, silen blokova, kočionih pločica, kočionih cilindara; poništavanje servisnog intervala na OBD-u i dr.
2. Definiše <b>parametre</b> za preventivno održavanje mehaničkih sistema motornih vozila	<b>Parametri:</b> funkcionalni (pređena kilometraža, odrađeni moto-časovi) i vremenski
3. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za preventivno održavanje mehaničkih sistema motornih vozila	
4. Opiše postupak zamjene <b>tehničkih tečnosti</b> na motornom vozilu	<b>Tehničke tečnosti:</b> mazivo u pogonskom agregatu, mjenjaču, diferencijalu, razvodniku pogona; kočiona tečnost, rashladna tečnost i dr.
5. Demonstrira postupak zamjene tehničkih tečnosti na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak zamjene <b>prečistača</b> na motornom vozilu	<b>Prečistači:</b> filter za vazduh, filter za gorivo, filter za mazivo i filter putničkog prostora
7. Opiše postupke zamjene <b>mašinskih djelova</b> mehaničkih sistema na motornom vozilu	<b>Mašinski djelovi:</b> zupčasti remen, klinasti remen, lanac, lančanik, zatezač zupčastog remena, pumpa rashladne tečnosti, amortizer i dr.
8. Demonstrira postupke zamjene filtera i mašinskih djelova mehaničkih sistema na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupak poništavanja servisnog intervala na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6 i 7. Za kriterijume 3, 5, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede periodični servis mehaničkih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
- Periodični servis mehaničkih sistema na motornim vozilima	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada. Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dio dokumentacije potrebne za održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila u cilju pravilnog izvođenja procedura održavanja.
- U cilju boljeg razumijevanja procedura održavanja i shvatanja značaja održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare III, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Nikolić B.; Nikolić D.; Vujadinović R., Motori i vozilala, Podgorica, 2006.
- Janković D., Motorna vozila, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.
- Tehnička dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži), katalogi opreme i rezervnih dijelova.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica i dr.)	najmanje 4
4.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
5.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, stetoskop, endoskop, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja i dr.)	najmanje po 4
6.	Model motornog vozila	1
7.	Motorno vozilo	1
8.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
9.	Kutija za prvu pomoć	1

**7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja**

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

**8. Uslovi za prohodnost i završetak modula**

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu

- Mehanika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom

#### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

#### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata i sklopova sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom ispitivanja ispravnosti, utvrđivanja i otklanjanja kvarova elemenata i sklopova sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila; korišćenje računara za simulaciju rada sistema na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada sistema na motornom vozilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom

- primjenom odgovarajućih mašinskih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.11. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH SISTEMA NA MOTORNOM VOZILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	54		126	180	10

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama oštećenja i kvarova električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu, metodama ispitivanja ispravnosti tih sistema, kao i utvrđivanjem i otklanjanjem kvarova na njima. Osposobljavanje za ispitivanje ispravnosti električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu, te utvrđivanje i otklanjanje kvarova na njima. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za napajanje motornog vozila električnom energijom
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za pokretanje pogonskog agregata motornog vozila
5. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za paljenje Oto pogonskog agregata motornog vozila
6. Izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora u sistemu za ubrizgavanje goriva kod Oto pogonskog agregata motornog vozila
7. Izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora na sistemu za ubrizgavanje goriva kod Dizel pogonskog agregata motornog vozila

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> na električnim instalacijama motornog vozila	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> pregorio osigurač, oštećen provodnik, neispravni prekidači i releji, zaprljani i korodirali kontakti, labavi spojevi i dr.
2. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (oštećenje izolacije, prekid provodnika, korozija na izvodima konektora, razdvojeni konektori i dr.), mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja (prekid napajanja, slab kontakt, spoj sa masom i dr.) i dr.
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila, na zadatom primjeru	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na neispravnim električnim instalacijama motornog vozila	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena osigurača, zamjena oštećenih provodnika, zamjena prekidača i releja, čišćenje kontakata i dr.
6. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova na neispravnim električnim instalacijama motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oštećenja i kvarovi na električnim instalacijama motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za napajanje motornog vozila električnom energijom</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> na akumulatorskoj bateriji motornog vozila	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> nizak nivo elektrolita u akumulatorskoj bateriji, labav i korodirao spoj klema i izvoda na akumulatorskoj bateriji, napuknuće kućišta, promjene boje na kućištu, deformacije nastale prepunjavanjem i dr.
2. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na akumulatorskoj bateriji motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (provjera nivoa elektrolita u akumulatorskoj bateriji, provjera spoja klema i izvoda na akumulatorskoj bateriji, provjera stanja kućišta i dr.), mjerenje napona pomoću mjernih i ispitnih uređaja i mjerenje gustine elektrolita pomoću aerometra (bometra)
3. Demonstrira metode ispitivanja ispravnosti i utvrđivanja kvarova na akumulatorskoj bateriji motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
4. Demonstrira <b>postupak zamjene akumulatorske baterije</b> na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Postupak zamjene akumulatorske baterije:</b> demontiranje (razdvajanje kontaktnih klema sa polnih izvoda akumulatorske baterije, uklanjanje nosača i vađenje akumulatorske baterije iz motornog vozila) i montiranje (postavljanje akumulatorske baterije na predviđeno mjesto na motornom vozilu, pričvršćivanje nosača i spajanje polnih izvoda akumulatorske baterije sa kontaktnim klemama) akumulatorske baterije
5. Demonstrira postupak povezivanja nedovoljno napunjene akumulatorske baterije motornog vozila na odgovarajući punjač, prema tehničkoj dokumentaciji, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> na generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> oštećen regulator, kratak spoj diode, istrošene ugljene četkice, oksidni sloj na kliznim prstenovima, prekid namotaja rotora, oštećen generator i dr.
7. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (provjera zategnutosti remena alternatora), akustička provjera (oslušivanje vibracija i šumova pri radu motora i kretanju vozila) i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja (mjerenja napona regulacije, mjerenje napona generatora pri opterećenju, mjerenje struje mirovanja, mjerenje prelaznog otpora na spojevima, snimanje oblika naponskih signala i dr.)

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za napajanje motornog vozila električnom energijom</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na generatoru naizmjeničnog napona (alternatora) motornog vozila, na zadatom primjeru	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.
9. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
10. Demonstrira <b>postupke otklanjanja kvarova</b> na neispravnom generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Postupci otklanjanja kvarova:</b> rastavljanje generatora, zamjena istrošenih četkica, zamjena regulatora napona (reglera), zamjena ispravljača (diodne ploče), sastavljanje generatora i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 6 i 7. Za kriterijume 3, 4, 5, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oštećenja i kvarovi na akumulatorskoj bateriji i alternatoru motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na akumulatorskoj bateriji i alternatoru motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> pregorio osigurač, slabo svijetlo reflektora (fara), prekinuti provodnici, proboj izolacije provodnika prema masi, blokirani kontakti releja i prekidača, neispravna sirena i dr.
2. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila, na zadatom primjeru	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na neispravnom sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena sijalice, zamjena osigurača, zamjena ručice žmigavca, zamjena sirene, čišćenje kontakata sijalica, zamjena oštećenih provodnika, zamjena prekidača, podešavanje farova i dr.
6. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova na neispravnom sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oštećenja i kvarovi na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za osvjetljavanje i signalizaciju motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za pokretanje pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>elementa</b> i princip rada sistema za pokretanje pogonskog agregata motornog vozila	<b>Elementi:</b> akumulatorska baterija, prekidač paljenja (kontaktni prekidač), elektropokretač (sterter, anlaser), kablovi i dr.
2. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> na sistemu za pokretanje pogonskog agregata motornog vozila	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> istrošene četkice elektromotora startera, neispravan automat, istrošene buksne, oštećen mehanizam za uzubljivanje, pregoreli namotaji elektromotora startera i dr.
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na elektropokretaču (starteru, anlaseru) motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (prekid provodnika, olabavljeni spojevi i dr.); akustička provjera (oslušivanje zvuka pri procesu pokretanja pogonskog agregata) i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja (kvalitet spoja dovodnih provodnika, napon na priključcima elektropokretača i releja i dr.)
4. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na elektropokretaču motornog vozila, na zadatom primjeru	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.
5. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na elektropokretaču motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše <b>postupke otklanjanja kvarova</b> na neispravnom elektropokretaču (anlaseru) motornog vozila	<b>Postupci otklanjanja kvarova:</b> rastavljanje elektropokretača, čišćenje kontakata na elektropokretaču, zamjena istrošenih četkica na elektomotoru, zamjena automata elektropokretača, zamjena istrošenih kliznih čaura, sastavljanje elektropokretača i dr.
7. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova na neispravnom elektropokretaču (anlaseru) motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za pokretanje pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oštećenja i kvarovi na elektropokretaču motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na elektropokretaču motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za paljenje Oto pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema za paljenje</b> Oto pogonskog agregata (Oto motora) motornog vozila	<p><b>Sistemi za paljenje:</b> sistem klasičnog indukcionog paljenja, sistem tranzistorskog paljenja, sistem elektronskog paljenja i sistem potpuno elektronskog paljenja</p> <p><b>Elementi:</b> izvor električne energije (akumulatorska baterija), prekidač paljenja, indukcioni kalem (bobina), prekidač primarnog strujnog kola (platinska dugmad), kondenzator, regulator trenutka paljenja, razvodnik visokonaponske struje (razvodnik paljenja), visokonaponski kablovi, svjećice, senzor impulsa paljenja (indukcioni i Holov), elektronska upravljačka jedinica, senzori (detonacije, temperature, brzine obrtanja i dr.) i dr.</p>
2. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemu za paljenje pogonskog agregata motornog vozila	<p><b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (provjera čistoće svih elemenata sistema, provjera oštećenja na priključcima, utikačima i vodovima, provjera kape razvodnika paljenja na pukotine i oštećenja, provjera izgleda svjećica i dr.); akustička provjera (oslušivanje zvuka pri radu motora) i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja (kvalitet spoja dovodnih provodnika, napon na priključcima i dr.)</p>
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu za paljenje pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru	<p><b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.</p>
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemu za paljenje pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na sistemu za paljenje pogonskog agregata motornog vozila	<p><b>Otklanjanje kvarova:</b> čišćenje ili zamjena svjećica, čišćenje ili zamjena razvodnika paljenja, zamjena kablova, zamjena bobine, zamjena elektronske upravljačke jedinice, zamjena senzora i dr.</p>
6. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova na sistemu za paljenje pogonskog agregata motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za paljenje Oto pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi i princip rada sistema paljenja Oto pogonskog agregata motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sistemu paljenja Oto pogonskog agregata motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora u sistemu za ubrizgavanje goriva kod Oto pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada <b>elektronskih sistema</b> za ubrizgavanje goriva kod Oto pogonskog agregata (Oto motora) motornog vozila	<b>Elektronski sistemi:</b> Centralno ubrizgavanje (ubrizgavanje u jednoj tački, SPI - <i>Single Point Injection</i> ), LH – Jetronic, ME – Motronic i MED – Motronic
2. Opiše ulogu <b>senzora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila	<b>Senzori:</b> senzor brzine obrtanja motora (induktivni senzor), senzor GMT paljenja prvog cilindra (Holov senzor), senzor masene količine vazduha (MAF senzor), senzor položaja prigušne klapne (potenciometar), senzor temperature vazduha (NTC senzor), senzor temperature motora (NTC senzor), senzor koncentracije kiseonika ispred katalizatora (lambda sonda), senzor pritiska u usisnoj grani (senzor pritiska), senzor razlike pritisaka, senzor koncentracije slobodnog kiseonika iza katalizatora (lambda sonda), senzor koncentracije slobodnog kiseonika i azot-oksida (NO <sub>x</sub> ) iza NO <sub>x</sub> katalizatora (NO <sub>x</sub> senzor), senzor temperature izduvnih gasova (NTC senzor), senzor položaja usisne klapne (potenciometar), senzor pritiska goriva (senzor pritiska) i dr.
3. Opiše ulogu <b>aktuatora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila	<b>Aktuatori:</b> glavni relej, relej pumpe goriva, pumpa goriva, brizgaljke goriva, E – gas motor, ventil za ozračivanje rezervoara goriva, EGR ventil, zaporni ventil, grijač lambda sonde, grijač NO <sub>x</sub> senzora, regulator pritiska goriva, ventil za usisnu klapnu i dr.
4. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje <b>kvarova</b> na sensorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja <b>Kvarovi:</b> promjena unutrašnje otpornosti senzora, nedostatak napona napajana senzora, promjena položaja ugradnje senzora, zaprljanost mjernih djelova senzora, prekid ili kratak spoj u namotaju elektromagnetnog ventila, servomotora, koračnog motora i releja, nedostatak napona napajana aktuatora, promjena položaja ugradnje aktuatora, zaprljanost osovina i kotvi i dr.
5. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sensorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila, na zadatom primjeru	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora u sistemu za ubrizgavanje goriva kod Oto pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
6. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sensorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira postupke zamjene i otklanjanja kvarova na sensorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupke zamjene i otklanjanja kvarova na aktuatorima u sistemima ubrizgavanja goriva kod Oto motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronski sistemi za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila</li> <li>- Uloga senzora i aktuatora u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sensorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora na sistemu za ubrizgavanje goriva kod Dizel pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada elektronskih <b>sistema</b> za ubrizgavanje goriva kod Dizel pogonskog agregata (Dizel motora) motornog vozila	<b>Sistemi:</b> sistem ubrizgavanja goriva sa zajedničkim vodom (Common Rail sistem) i sistem pumpa-brizgaljke (PDE sistem)
2. Opiše ulogu <b>senzora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila	<b>Senzori:</b> HFM MAF senzor, senzor brzine obrtanja motora, senzor temperature rashladne tečnosti, senzori temperature ulja, senzor temperature goriva, senzor pritiska goriva, senzor pritiska u usisnoj cijevi, senzor položaja pedale gasa sa prekidačem praznog hoda, prekidač kočnih svjetala, prekidač pedale kočnice, prekidač papučice gasa, senzor položaja bregastog vratila i dr.
3. Opiše ulogu <b>aktuatora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila	<b>Aktuatori:</b> elektromagnetni ventili brizgaljki, relej za žarne svjećice (grijače), preklopni ventil usisne klapne, regulator pritiska goriva, EGR ventil, elektromagnetni ventil za upravljanje ventilatorom, elektromagnetni ventili za elektrohidrauličke ležajeve motora, elektromagnetni ventil za ograničenje pritiska sabijanja, relej pumpe hlađenja sabijenog vazduha, relej električne pumpe goriva i dr.
4. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje <b>kvarova</b> na senzorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja <b>Kvarovi:</b> promjena unutrašnje otpornosti senzora; nedostatak napona napajana senzora; promjena položaja ugradnje senzora; zaprljanost mjernih djelova senzora; prekid ili kratak spoj u namotaju elektromagnetnog ventila, servomotora, koračnog motora i releja; nedostatak napona napajanja aktuatora; promjena položaja ugradnje aktuatora; zaprljanost osovina i kotvi i dr.
5. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na senzorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na senzorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i zamjenu senzora i aktuatora na sistemu za ubrizgavanje goriva kod Dizel pogonskog agregata motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
7. Demonstrira postupke zamjene i otklanjanja kvarova na sensorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupke zamjene i otklanjanja kvarova na aktuatorima u sistemima za ubrizgavanja goriva kod Dizel motora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronski sistemi za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila</li> <li>- Uloga senzora i aktuatora u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na sensorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, pri čemu sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Preporučuje se izrada seminarskih radova od strane učenika na zadatu temu.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika prilikom demonstriranja postupaka održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu. Rad u radionicama je jedan od načina da se pokaže poznavanje nastavne materije, što zahtijeva vremensko usklađivanje teorijske obrade nastavnih jedinica i praktičnog rada.
- U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete poslodavcima. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dekanj J., Električne instalacije i uređaji na vozilima za drugi razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2000.
- Dekanj J., Električne mašine na vozilima za treći razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.
- Dekanj J., Enciklopedija autoelektrike, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- Gunić N., Dijagnostika elektronskih sistema motornih vozila, Mikro knjiga, 2014.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Denton T., Advanced Automotive Fault Diagnosis, Routledge, New York, 2017.
- Tehnička dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži), katalogi opreme i rezervnih dijelova.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
------------	-------------------------------------	------

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
4.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica i dr.)	najmanje po 4
5.	Mjerni i ispitni uređaji (multimetar, osciloskop, ispitna lampa, diodna ispitna sijalica, logička sonda, amper kliješta, viljuške za ispitivanje napona akumulatorske baterije, starteri i punjači akumulatora, stolovi za ispitivanje (testiranje) elektropokretača i alternatora, tester, mototester, stroboskop i dr.)	najmanje po 4
6.	Električni uređaji (akumulator, generator naizmjeničnog napona (alternator), elektropokretač (anlaser), elementi sistema paljenja, senzori, aktuatori i dr.)	najmanje po 4
7.	Elektroinstalacioni materijal i oprema (provodnici, autokablovi, prekidači, releji, osigurači, zaštitna sredstva spojeva, destilovana voda, sirene, razne vrste sijalica za automobile i dr.)	po potrebi
8.	Model motornog vozila	1
9.	Motorno vozilo	1
10.	Model motora	4
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Organizacija rada u autoservisu
- Elektronika
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezjezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize oštećenja i kvarova na električnim i elektronskim sistemima motornih vozila; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom ispitivanja ispravnosti, utvrđivanja i otklanjanja kvarova električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje

- svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.12. TEHNIKA UPRAVLJANJA I REGULACIJE NA MOTORNOM VOZILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	54		54	108	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa elementima i karakteristikama sistema upravljanja i regulacije, sensorima i akuatorima u sistemima upravljanja i regulacije, hidrauličkim, pneumatskim i računarskim sistemima upravljanja na motornom vozilu. Osposobljavanje za provjeru funkcionalnosti i ispitivanje elemenata sistema upravljanja i regulacije, simulaciju rada sistema upravljanja, odabir komponenata i demonstriranje postupka povezivanja komponenti prema odgovarajućoj šemi na motornom vozilu. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje elemente i karakteristike sistema upravljanja i regulacije
2. Izvrši identifikaciju i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu
3. Izvrši identifikaciju i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti akuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu
4. Izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu
5. Izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu
6. Izvrši identifikaciju elemenata i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente i karakteristike sistema upravljanja i regulacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pojam, strukturnu blok-šemu, <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema upravljanja</b>	<b>Elementi sistema upravljanja:</b> pretvarač zadate vrijednosti upravljane veličine, upravljački uređaj, izvršni element (aktuator) i objekat (predmet) upravljanja
2. Opiše pojam, strukturnu blok-šemu, <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema regulacije</b>	<b>Elementi sistema regulacije:</b> pretvarač zadate vrijednosti upravljane veličine, senzor (mjerni pretvarač), detektor signala greške (komparator, diskriminator), regulator (regulacioni uređaj), izvršni element (aktuator) i objekat (predmet) regulacije
3. Opiše <b>postupke</b> regulacije	<b>Postupci:</b> regulacija kompenzacijom poremećaja, regulacija po otklonu, kombinovana regulacija i složeni postupci regulacije (predregulacija i kaskadna regulacija)
4. Navede podjelu sistema regulacije prema različitim <b>kriterijumima</b>	<b>Kriterijumi:</b> linearnost jednačina koje opisuju njihov dinamički režim rada (linearni sistemi, nelinearni sistemi), način prenosa promjenljivih veličina (informacija) između elemenata (kontinualni sistemi, diskretni sistemi (impulsni, digitalni i relejni) i hibridni sistemi) i dr.
5. Definiše <b>karakteristike</b> i <b>parametre</b> elemenata sistema regulacije	<b>Karakteristike:</b> statičke (linearne i nelinearne), dinamičke (vremenske i frekvencijske) i dr. <b>Parametri:</b> linearnost statičke karakteristike, koeficijent prenosa (osjetljivost), osjetljivost na poremećaje (spoljne uticaje), histerezis, prag osjetljivosti (rezolucija), mrtva zona, tačnost (greška) i dr.
6. Opiše <b>vrste</b> i <b>postupke obrade signala</b> u sistemima upravljanja i regulacije	<b>Vrste signala:</b> analogni, diskretni, binarni, digitalni, impulsno-širinski modulirani signali (PWM) i dr. <b>Postupci obrade:</b> analogno-digitalna konverzija (A/D), oblikovanje impulsa i dr.
7. Opiše pojam, strukturnu blok-šemu, <b>elemente</b> i princip rada <b>računarskog sistema</b> za upravljanje procesom u realnom vremenu	<b>Elementi računarskog sistema:</b> digitalni računar, senzori, sklopovi za vezu senzora sa digitalnim računarom (sklop za primarnu obradu signala, multiplekser, sklop za uzorkovanje, A/D pretvarač i interfejs za ulaz), aktuatori, sklopovi za vezu aktuatora sa digitalnim računarom (izlazni interfejs, D/A pretvarač i sklop za prilagođavanje izlaznog analognog signala aktuatoru) i dr.
8. Opiše <b>vrste upravljanja</b> složenim procesima pomoću računara	<b>Vrste upravljanja:</b> centralizovano upravljanje i decentralizovano (distribuirano, raspodijeljeno i hijerarhijsko) upravljanje

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente i karakteristike sistema upravljanja i regulacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemi upravljanja i regulacije</li><li>- Upravljanje procesima pomoću računara</li></ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši identifikaciju i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>podjelu senzora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Podjela senzora:</b> prema vrsti izlaznog signala (analogni i digitalni senzori), prema principu rada (parametarski i generatorski senzori), prema namjeni (senzori položaja, pritiska, temperature, protoka, brzine, ubrzanja i dr.) i dr.
2. Definiše <b>karakteristike</b> senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Karakteristike:</b> mjesto područje, mjerni opseg, mjerni signal, linearnost statičke karakteristike, osjetljivost (koeficijent prenosa) i dr.
3. Objasni princip rada i primjenu <b>parametarskih senzora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Parametarski senzori:</b> otpornički senzori (kontaktni, potencijometrijski, tenzootporni i termootporni), induktivni (sa promjenom sopstvene induktivnosti, transformatorski i magnetostruktivni), kapacitivni i dr.
4. Objasni princip rada i primjenu <b>generatorskih senzora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Generatorski senzori:</b> indukcioni, piezoelektrični, termoelektrični, fotoelektrični, Holovi senzori i dr.
5. Opiše način korišćenja <b>mjernih i ispitnih uređaja u postupcima provjere</b> funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Mjerni i ispitni uređaji:</b> multimetar, osciloskop i dr. <b>Postupci provjere:</b> provjera unutrašnje otpornosti senzora, provjera izlaznog napona senzora, snimanje oscilograma tokom rada senzora i dr.
6. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za provjeru funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
7. Izvrši provjeru funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu, koristeći odgovarajuće mjerne i ispitne uređaje, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

#### **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Senzori u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Provjera funkcionalnosti i ispravnosti senzora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši identifikaciju i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>podjelu aktuatora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Podjela aktuatora:</b> prema vrsti energije koja se koristi za pogon pogonskih uređaja aktuatora (električni, mehanički, hidraulički, pneumatski i njihove kombinacije), prema načinu kretanja (rotacioni i linearni) i dr.
2. Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu <b>elektromagnetnih aktuatora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Elektromagnetni aktuatori:</b> elektromagnet i solenoid
3. Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu <b>releja</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Releji:</b> elektromagnetni i rid releji
4. Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu <b>motora jednosmjerne struje</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Motora jednosmjerne struje:</b> motori sa četkicama i motori bez četkica
5. Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu <b>koračnih (step) motora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Koračni (step) motori:</b> motori sa permanentnim magnetom, motori promjenljive reluktancije i hibridni motori
6. Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu piezoelektričnih aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	
7. Opiše način korišćenja mjernih i ispitnih uređaja u <b>postupcima provjere</b> funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Postupci provjere:</b> provjera otpora radnih kontakata releja pri uključenom ili isključenom napajanju, provjera omske otpornosti brizgaljki, provjera otpornosti namotaja elektromotora i dr.
8. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za provjeru funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu, na zadatom primjeru	
9. Izvrši provjeru funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu, koristeći odgovarajuće mjerne i ispitne uređaje, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši identifikaciju i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aktuatori u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu</li><li>- Provjera funkcionalnosti i ispravnosti aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu</li></ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>veličine i zakone hidraulike</b>	<b>Veličine i zakoni hidraulike:</b> svojstva radnih tečnosti, hidrostatički pritisak, pritisak tečnosti na ravne i krive površine, laminarno i turbulentno strujanje, protok, srednja brzina strujanja, jednačina kontinuiteta, Bernulijeva jednačina, otpori strujanja, isticanje tečnosti i dr.
2. Opiše <b>elemente sistema</b> za dobijanje hidrauličke energije	<b>Elementi sistema:</b> zupčaste pumpe, klipne pumpe, krilne pumpe, zavojne pumpe, membranske pumpe, rotacione pumpe, rezervoari, hidraulički akumulatori, prečistači, vezivni elementi, cjevovodi i dr.
3. Opiše <b>izvršne elemente</b> hidrauličkih sistema upravljanja na motornom vozilu	<b>Izvršni elementi:</b> cilindri jednosmjernog dejstva, cilindri dvosmjernog dejstva, teleskopski cilindri, zupčasti hidraulički motori, krilni hidraulički motori, zupčasti zakretni motori i dr.
4. Opiše <b>upravljačke elemente</b> hidrauličkih sistema upravljanja na motornom vozilu	<b>Upravljački elementi:</b> ventili za protok, ventili za pritisak, nepovratni ventili, klipni razvodnici, pločasti razvodnici, razvodnici sa sjedištem i dr.
5. Objasni princip rada i ulogu <b>sistema hidrauličkog upravljanja</b> na motornom vozilu	<b>Sistemi hidrauličkog upravljanja:</b> sistem prenosa snage, sistem regulisanja brzine, sistem regulisanja pritiska, sistem akumulisanja energije, sistem blokiranja položaja cilindara, sistem sinhronizacije rada cilindara, sistem programskog i slijednog upravljanja
6. Simulira rad hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu, primjenom odgovarajućeg softvera za sintezu, simulaciju i analizu hidrauličkih šema upravljanja, na zadatom primjeru	
7. Objasni princip rada i ulogu <b>sistema elektro-hidrauličkog upravljanja</b> na motornom vozilu	<b>Sistemi elektro-hidrauličkog upravljanja:</b> sistemi sa „on-off” elektromagnetima, sistem sa proporcionalnim elementima i servo sistem
8. Simulira rad elektro-hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu, primjenom odgovarajućeg softvera za sintezu, simulaciju i analizu hidrauličkih šema upravljanja, na zadatom primjeru	
9. Odabere potrebne elemente prema hidrauličkoj i elektro-hidrauličkoj šemi upravljanja na motornom vozilu, za zadati primjer	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
10. Demonstrira postupak povezivanja elemenata prema hidrauličkoj i elektro-hidrauličkoj šemi upravljanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijum 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidraulički i elektro-hidraulički sistemi upravljanja na motornom vozilu</li> <li>- Identifikacija i povezivanje elemenata hidrauličkog sistema upravljanja na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>veliĉine i zakone pneumatike</b>	<b>Veliĉine i zakoni pneumatike:</b> pritisak, zapremina, temperatura, jednaĉina stanja, promjene stanja, vlaŹnost vazduha, strujanje vazduha, stiŹljivost i dr.
2. OpiŹe <b>elemente sistema</b> za dobijanje pneumatske energije	<b>Elementi sistema:</b> klipni kompresori, dvostepeni klipni kompresori, krilni kompresori, membranski kompresori, zavojni kompresori, root kompresori, radijalni kompresori, suŹaĉ vazduha, preĉistaĉ vazduha, regulator pritiska, zauljivaĉ vazduha, vezivni elementi, cjevovodi, akumulatori i dr.
3. OpiŹe <b>izvrŹne elemente</b> pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu	<b>IzvrŹni elementi:</b> cilindri jednosmjernog dejstva, cilindri dvosmjernog dejstva, cilindri dvosmjernog dejstva sa priguŹivanjem, udarni radni cilindri, zakretni radni cilindri, radni cilindri sa koĉnicom, zupĉasti pneumatski motori, krilni pneumatski motori i dr.
4. OpiŹe <b>upravljaaĉke elemente</b> pneumatskih sistema upravljanja na motornom vozilu	<b>Upravljaaĉki elementi:</b> ventili za protok, ventili za pritisak, nepovratni ventili, klipni razvodnici, ploĉasti razvodnici, razvodnici sa sjediŹtem i dr.
5. Objasni <b>metode</b> rjeŹavanja pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu	<b>Metode:</b> matematiĉka, funkcijska, kaskadna i korak po korak metoda
6. Simulira rad pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu, primjenom odgovarajuĉeg softvera za sintezu, simulaciju i analizu hidrauliĉkih Źema upravljanja, na zadatom primjeru	
7. Objasni princip rada i ulogu <b>sistema elektro-pneumatskog upravljanja</b> na motornom vozilu	<b>Sistemi elektro-pneumatskog upravljanja:</b> sistemi upravljanja jednim cilindrom i sistemi upravljanja sa viŹe cilindara
8. Simulira rad elektro-pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu, primjenom odgovarajuĉeg softvera za sintezu, simulaciju i analizu pneumatskih Źema upravljanja, na zadatom primjeru	
9. Odabere potrebne elemente prema pneumatskoj i elektro-pneumatskoj Źemi upravljanja na motornom vozilu, za zadati primjer	
10. Demonstrira postupak povezivanja elemenata prema pneumatskoj i elektro-pneumatskoj Źemi upravljanja na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajuĉim uslovima	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši identifikaciju i povezivanje elemenata pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijum 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponente pneumatskih sistema upravljanja na motornom vozilu</li> <li>- Identifikacija i povezivanje elemenata pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši identifikaciju elemenata i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ulogu, <b>sastavne djelove</b> i rad elektronske upravljačke jedinice (ECU - <i>Electronic control unit</i> ) u računarskom sistemu upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Sastavni djelovi:</b> procesor, RAM, EEPROM i dr.
2. Opiše ulogu <b>upravljačkih modula</b> u računarskim sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu	<b>Upravljački moduli:</b> upravljački modul motora (ECM), upravljački modul pogonskog sklopa (PCM), upravljački modul mjenjača (TCM), upravljački modul kočenja (BCM ili EBCM), centralni upravljački modul (CCM), centralni modul za mjerenje vremena (CTM), opšti elektronski modul (GEM), upravljački modul karoserije (BCM), upravljački modul vješanja (SCM) i dr.
3. Opiše <b>jednožične električne načine prenosa podataka</b> na motornom vozilu	<b>Jednožični električni načini prenosa podataka:</b> multiplex i LIN ( <i>Local Interconnect Network</i> )
4. Opiše <b>dvožične električne načine prenosa podataka</b> na motornom vozilu	<b>Dvožični električni načini prenosa podataka:</b> CAN ( <i>Controller Area Network</i> ) i FlexRay
5. Opiše <b>optičke načine prenosa podataka</b> na motornom vozilu	<b>Optički načini prenosa podataka:</b> D <sup>2</sup> B ( <i>Domestic Digital BUS</i> ) i MOST ( <i>Media Oriented System Transport</i> )
6. Opiše <b>bežični način prenosa podataka</b> na motornom vozilu	<b>Bežični način prenosa podataka:</b> Bluetooth
7. Opiše način korišćenja <b>mjernih i ispitnih uređaja</b> u <b>postupku provjere</b> funkcionalnosti i ispravnosti <b>sabirničkih sistema</b> za prenos podataka na motornom vozilu	<b>Mjerni i ispitni uređaji:</b> multimetar, osciloskop i dr. <b>Postupci provjere:</b> provjera prekida sabirničkog voda, provjera kratkog spoja između sabirničkih vodova, provjera kratkog spoja između sabirničkog voda i mase, provjera napona između sabirničkih vodova, provjera napona između sabirničkog voda i mase, provjera otpornosti utičnih mjesta, provjera oscilograma signala na sabirničkim vodovima, provjera napajanja upravljačkih i sprežnih uređaja i dr. <b>Sabirnički sistemi:</b> jednožični, dvožični i optički sistemi
8. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za provjeru funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu, na zadatom primjeru	

**Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da  
Izvrši identifikaciju elemenata i provjeru funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu**

<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Izvrši provjeru funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu, koristeći odgovarajuće mjerne i ispitne uređaje, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

**Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

**Predložene teme**

- Elektronska upravljačka jedinica (ECU) i načini prenosa podataka na motornom vozilu
- Identifikacija elemenata i provjera funkcionalnosti i ispravnosti sabirničkih sistema za prenos podataka na motornom vozilu

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba dokumentacije proizvođača mehatroničkih komponenti, uređaja, mašina i sistema radi pojašnjavanja njihove upotrebe, u cilju shvatanja realizacije procedura održavanja. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja sistema upravljanja i regulacije na motornim vozilima. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom mehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljene zadatke. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada.
- Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dokumentaciju proizvođača motornih vozila u cilju boljeg izvođenja praktičnih vježbi i boljeg shvatanja sistema upravljanja i regulacije na motornim vozilima.
- U cilju boljeg sticanja praktičnih vještina i boljeg razumijevanja sistema upravljanja i regulacije na motornim vozilima, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Mitrović P.; Mitov P.; Radojević Z., Hidraulika i pneumatika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Mirković R., Hidraulika, Mikro knjiga, Beograd, 2003.
- Mirković R., Pneumatika, Mikroelektronika, Beograd, 2003.
- Nikolić G., Hidraulika i pneumatika, Školske novine, Zagreb, 2002.
- Festo katalogi, Festo Didactic, 2008, 2009, 2010.
- Nikolić G., Upravljanje i regulacija I. dio, Upravljanje, Četvrto izdanje, Školske novine, Zagreb, 2009.
- Dekanj J., Enciklopedija autoelektrike, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- Tehnička dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži), katalogi opreme i rezervnih dijelova.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za sintezu, simulaciju i analizu hidrauličkih i pneumatskih šema upravljanja	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
4.	Razne vrste senzora	najmanje po 4
5.	Aktuatori (elektromagnetni, motori jednosmjerne struje, koračni motori i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i ispitni uređaji (multimetar, osciloskop i dr.)	od 8 do 16
7.	Model motornog vozila	1
8.	Motorno vozilo	1
9.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
10.	Kutija za prvu pomoć	1

**7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja**

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

**8. Uslovi za prohodnost i završetak modula**

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Mehanika
- Elektronika
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima

- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Savremena rješenja kod motornih vozila

#### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

#### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica, zakona i koncepata iz oblasti tehnike upravljanja i regulacije na motornom vozilu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz tehnike upravljanja i regulacije na motornom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti tehnike upravljanja i regulacije na motornom vozilu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata sistema upravljanja i regulacije na motornom vozilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom provjere funkcionalnosti i ispravnosti senzora i aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije, sabirničkih sistema za prenos podataka, povezivanja elemenata hidrauličkog i pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja mjernim i ispitnim uređajima za provjeru funkcionalnosti i ispravnosti senzora i aktuatora u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu; korišćenje računara za simulaciju rada hidrauličkog i pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada hidrauličkog i pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz tehnike upravljanja i regulacije na motornom vozilu, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon

- izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

**3.2.13. PREDUZETNIŠTVO****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36	36		72	4

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa značajem preduzetništva, preduzetničkih vještina, tehnikama za pronalaženje biznis ideje, strukturom i načinom izrade biznis plana, oblicima obavljanja privredne djelatnosti i promocijom proizvoda i usluga. Osposobljavanje za kreiranje i pokretanje biznisa. Razvijanje inicijativnosti, kreativnosti, odgovornosti, komunikativnosti i timskog rada.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa
2. Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta
3. Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza
4. Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava
5. Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih
6. Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom
7. Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam preduzetništva	
2. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva	
3. Objasni pojam preduzetnika, različite <b>pristupe o teoriji preduzetnika</b> i zablude o njima	<b>Pristupi o teoriji preduzetnika:</b> ekonomski, psihološki i sociološki
4. Popuni upitnik za procjenu preduzetničkih osobina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preduzetništvo</li> <li>- Istorija preduzetništva</li> <li>- Preduzetnik</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam ideje	
2. Objasni pojam biznis ideje	
3. Primijeni odgovarajuću <b>tehniku za pronalaženje biznis ideje</b>	<b>Tehnike za pronalaženje biznis ideje:</b> kopiranje postojećih poslova, mapiranje, pretvaranje hobija u potencijalni posao, korišćenje radnog iskustva za pokretanje posla, brainstorming tehnika, inovacije novih proizvoda/usluga i dr.
4. Objasni pojam poslovne šanse i <b>pristupe</b> za njeno prepoznavanje	<b>Pristupi:</b> posmatranje promjena i trendova, rješavanje problema, pronalaženje praznina na tržištu, takmičenje/konkurencija i dr.
5. Sprovede provjeru odabrane biznis ideje na tržištu koristeći odgovarajuće upitnike	
6. Objasni SWOT analizu i njen značaj	
7. Procijeni biznis ideju na osnovu SWOT analize	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideja</li> <li>- Biznis ideja</li> <li>- Tehnike za pronalaženje biznis ideje</li> <li>- Poslovna šansa</li> <li>- SWOT analiza</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i <b>vrste poslovnih strategija</b>	<b>Vrste poslovnih strategija:</b> ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije i tradicionalistička
2. Formuliše misiju i viziju za konkretan primjer privrednog društva	
3. Opiše značaj, <b>strukturu i elemente biznis plana</b>	<b>Struktura i elementi biznis plana:</b> naslovna strana, sadržaj biznis plana, rezime, osnovni podaci o preduzetniku, opis biznis ideje odnosno proizvoda/usluge, analiza tržišta prodaje i konkurencije, analiza tržišta nabavke, marketing plan (cijena, lokacija, distribucija, promocija), tehničko tehnološka analiza i finansijski plan sa vremenskim okvirom realizacije
4. Izradi pojedinačne elemente biznis plana za odabranu biznis ideju	
5. Sastavi biznis plan na osnovu izrađenih pojedinačnih elemenata	
6. Prezentuje biznis plan koristeći pravila za uspješno prezentovanje	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misija i vizija privrednog društva</li> <li>- Ciljevi privrednog društva</li> <li>- Poslovna politika privrednog društva</li> <li>- Poslovna strategija privrednog društva</li> <li>- Biznis plan</li> <li>- Prezentacija</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>oblike obavljanja privredne djelatnosti</b> i njihove karakteristike	<b>Oblici obavljanja privredne djelatnosti:</b> preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva
2. Objasni <b>naziv i vizuelni identitet privrednog društva</b>	<b>Naziv i vizuelni identitet privrednog društva:</b> ime privrednog društva, logotip, zaštitna boja, tipografija, maskota, grb, slogan i dr.
3. Osmisli ime za privredno društvo za konkretan primjer	
4. Kreira logotip i slogan za konkretan primjer privrednog društva ili proizvoda/usluge	
5. Opiše postupak i potrebnu dokumentaciju za registraciju privrednih društava	
6. Popuni formular za registraciju preduzetnika za konkretan primjer	
7. Objasni poslovni kodeks privrednog društva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste privrednih društava</li> <li>- Naziv i vizuelni identitet privrednog društva</li> <li>- Registracija privrednog društva</li> <li>- Poslovni kodeks</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa	
2. Opiše <b>opšte</b> i <b>posebne uslove</b> za zasnivanje radnog odnosa	<b>Opšti uslovi:</b> godine života, zdravstvena sposobnost i dr. <b>Posebni uslovi:</b> nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr.
3. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i <b>vrijeme na koje se zasniva radni odnos</b>	<b>Vrijeme na koje se zasniva radni odnos:</b> određeno i neodređeno
4. Sastavi konkurs za prijem u radni odnos za određeno radno mjesto	
5. Sastavi radnu biografiju (CV) za prijem u radni odnos na konkretnom primjeru	
6. Navede <b>vrste prava zaposlenih</b>	<b>Vrste prava zaposlenih:</b> individualna i kolektivna
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasnivanje radnog odnosa</li> <li>- Prava zaposlenih</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, cilj i <b>vrste poslovnih sastanaka</b>	<b>Vrste poslovnih sastanaka:</b> formalni, neformalni, radni, informativni, diskusioni, poslovna druženja, seminari, konferencije i dr.
2. Objasni pripremu materijala, opreme i mjesta za održavanje poslovnog sastanka	
3. Objasni pojam, proces, pravila i <b>vrste komunikacije</b>	<b>Vrste komunikacije:</b> usmena, pisana, interna, eksterna, privatna, poslovna, domaća, strana i dr.
4. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne i službene korespondencije, sadržaj i elemente poslovnog pisma i službenog dopisa	
5. Sastavi poziv za učesnike sastanka sa dnevnim redom, terminom i mjestom održavanja u odgovarajućoj formi	
6. Sastavi zapisnik o održanom sastanku u odgovarajućoj formi	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poslovni sastanak</li> <li>- Pojam i vrste komunikacije</li> <li>- Poslovna i službena korespondencija</li> <li>- Korespondentni akti u vezi poslovnih sastanaka</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam promocije	
2. Navede <b>oblike promocijnih aktivnosti</b>	<b>Oblici promocijnih aktivnosti:</b> privredna propaganda, lična prodaja, prodajna promocija, odnosi sa javnošću i dr.
3. Kreira reklamnu poruku, na konkretnom primjeru	
4. Osmisli flajer za konkretan primjer	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Promocija	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Preduzetništvo je tako koncipiran da omogućava učenicima da stiču teorijska i praktična znanja i vještine iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da se nastava iz ovog modula, realizuje u blok časovima sa po dva časa nedjeljno. Učenike bi trebalo poslije realizacije uvodnih sadržaja i pojedinačnih aktivnosti koje su u vezi sa njima, podijeliti na timove (sastavljene od tri do sedam učenika) u kojima će tako raditi do kraja školske godine. Iako će učenici raditi u timu, svako od njih treba da ima pojedinačna zaduženja, na osnovu čega će biti ocjenjivani. Preporučljivo je da svaki tim učenika ima svoj folder u kom će čuvati sve radne listove koje će popunjavati tokom školske godine prilikom izrade određenih praktičnih vježbi. Radni listovi za svaku aktivnost su predviđeni u Priručniku za nastavnike, koji je urađen za ovu namjenu. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do relevantnih informacija. Poželjno je da učenici učestvuju na školskim i nacionalnim takmičenjima za najbolji Biznis plan.
- Preporučljivo je da učenici nakon urađenih vježbi, svoje rezultate usmeno prezentuju drugim učenicima, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja mogu se na času pozvati lokalni preduzetnici, predstavnici određenih institucija i privrednih društava ili organizovati posjeta istim, kako bi učenici dobili konkretne informacije o određenim oblastima koji se odnose na realizaciju biznis ideja.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Grupa autora, Mladi preduzetnici - Priručnik iz preduzetništva za učenike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, 2014.
- Grupa autora, Mladi preduzetnici – Priručnik iz preduzetništva za nastavnike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2014.
- Lajović D.; i grupa autora, Preduzetništvo u novi milenijum, CID, Podgorica, 2001.
- Lajović D.; i grupa autora, Marketing plan kao preduzetničko sredstvo, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, 2009.
- Propisi koji regulišu oblast radnih odnosa.
- Propisi koji regulišu oblast privrednih društava

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Skener	1
5.	Kancelarijski materijal i pribor	po potrebi

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.

- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Poslovna kultura
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Savremeno odrastanje
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Socijalne mreže i globalizacija
- Upravljanje motornim vozilom

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica, pravila i koncepata iz oblasti preduzetništva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka osmišljavanjem biznis ideje, sastavljanjem biznis plana i promovisanjem privrednog društva, proizvoda ili usluge, realizacijom vježbi kroz određene modele i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti preduzetništva, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu

- sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
  - Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti preduzetništva; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.14. DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE MEHATRONIČKIH SISTEMA NA PUTNIČKOM AUTOMOBILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		132	165	9

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa postupcima provjere ispravnosti, operacijama dijagnostike, vrstama i uzrocima nastanka oštećenja i kvarova i metodama za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na putničkom automobilu. Osposobljavanje za dijagnostiku, ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i provjeru tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na putničkom automobilu. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema putničkog automobila
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkog sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkom automobilu
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu
5. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkom automobilu
6. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkom automobilu
7. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkom automobilu
8. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkom automobilu
9. Izvrši provjeru tehničke ispravnosti putničkog automobila

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak <b>vizuelne i akustičke provjere</b> ispravnosti mehatroničkih sistema na putničkom automobilu	<b>Vizuelna i akustička provjera:</b> izgled elemenata, međusobni položaj elemenata, stanje hidrauličkih i pneumatskih vodova, potrošenost elemenata, vibracije elemenata, udari elemenata, bučni rad sklopova, stanje električnih provodnika i dr.
2. Demonstrira postupak vizuelne i akustičke provjere ispravnosti mehatroničkih sistema na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše postupak <b>funkcionalne provjere</b> ispravnosti elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na putničkom automobilu u eksploatacionim uslovima	<b>Funkcionalna provjera:</b> provjera u radioničkom prostoru i probna vožnja
4. Demonstrira postupak funkcionalne provjere ispravnosti elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak unošenja <b>parametara</b> proizvođača putničkog automobila u dijagnostički računar	<b>Parametri:</b> vrsta putničkog automobila, tip putničkog automobila, pogonsko gorivo, tip pogonskog agregata, godina proizvodnje, pogonska snaga, identifikacioni broj karoserije i identifikacioni broj pogonskog agregata
6. Demonstrira postupak unošenja parametara putničkog automobila u dijagnostički računar, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše <b>operacije dijagnostike</b> putničkog automobila, koristeći odgovarajući dijagnostički računar sa softverom	<b>Operacije dijagnostike:</b> očitavanje kodova grešaka, traženje grešaka, resetovanje kontrolnih intervala, upoređivanje zadatih i stvarnih vrijednosti, kodiranje upravljačkih uređaja, identifikacija putničkog automobila, pristup bazi podataka proizvođača i dr.
8. Demonstrira postupke dijagnostike mehatroničkih sistema na putničkom automobilu, koristeći odgovarajući dijagnostički računar sa softverom, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše postupak mjerenja i kontrole parametara sistema putničkog automobila pomoću odgovarajućih <b>uređaja za dijagnostiku</b> i konvencionalnih <b>mjernih i kontrolnih alata i uređaja</b>	<b>Uređaji za dijagnostiku:</b> mototester, osciloskop, stroboskop, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
	<b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionometar, manometar, termometar, protokomjer, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica i dr.
10. Demonstrira postupke mjerenja i kontrole parametara sistema putničkog automobila, koristeći odgovarajuće uređaje za dijagnostiku i konvencionalne mjerne i kontrolne alate i uređaje, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacije dijagnostike mehatroničkih sistema putničkih automobila</li> <li>- Uređaji za dijagnostiku mehatroničkih sistema putničkih automobila</li> <li>- Konvencionalni mjerni i kontrolni alati i uređaji za mjerenje i kontrolu parametara sistema putničkih automobila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkog sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa <b>pripadajućim sistemima</b>	<b>Pripadajući sistemi:</b> sistem za hlađenje pogonskog agregata, sistem za podmazivanje pogonskog agregata, sistem za napajanje gorivom, sistem za nadpunjenje pogonskog agregata i dr.
2. Opiše moguća <b>oštećenja i kvarove</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> lomovi, deformacije, pukotine, pregrijavanje i dr.
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, promjena strukture materijala, gubitak elastičnosti, slabi kontaktni spojevi, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, endoskopska, električna, metalografska, elektromagnetna, elektro-hemijska, ultrazvučna, optička, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima	<b>Održavanje:</b> preventivno i korektivno održavanje <b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipova, klipnih prstenova, ležajeva koljenastog vratila, koljenastog vratila, zupčastog remena, elemenata razvodnog mehanizma, cilindarske glave, zaptivača cilindarske glave, uljne pumpe, pokazivača temperature ulja i rashladne tečnosti, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora, hladnjaka ulja, ventilatora sa elektromotornim pogonom, magnetnog ventila sa

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkog sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
	hidrauličkim upravljanjem, hidropodizača ventila, turbopunjača, senzora broja obrtaja, senzora temperature rashladne tečnosti, senzora pritiska; popravka cilindarske glave, turbopunjača, ventilator sa elektromotornim pogonom i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	
9. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	<p><b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za skidanje zamajca i dr.</p> <p><b>Oprema i uređaji:</b> ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave i dr.</p>
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkom sistemu pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkom sistemu pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova mehatroničkih <b>sistema za pripremu i paljenje smješe</b> na putničkom automobilu	<b>Sistemi za pripremu i paljenje smješe:</b> sistem za dovod goriva, sistem za ubrizgavanje goriva kod Oto motora, sistem za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora i sistem za paljenje smješe kod Oto motora
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, slabi kontakti spojevi, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena brizgaljki, pumpe niskog pritiska, pumpe visokog pritiska, regulatora pritiska goriva, senzora masenog protoka, potenciometra leptira, aktuatora leptira, aktuatora praznog hoda, lambda sonde, piezo brizgaljke, zajedničke cijevi, uređaja za hladni start motora, PD elementa, svjećica, indukcionog kalema, razvodnika visokog napona; popravka pumpe visokog pritiska, brizgaljki i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkom automobilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, kontrolni listići i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za pripremu i paljenje smješe na putničkom automobilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkom automobilu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na putničkom automobilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja:</b> prigušivač buke, izduvna grana sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, EGR ventil, lambda sonda i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobile	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> korozija, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, slabi kontaktni spojevi, povećan protok produkata sagorijevanja, preopterećenje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, električna, elektro-hemijska, ultrazvučna metoda i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena katalizatora, filtera krutih čestica, prigušivača buke, izduvnih cijevi, EGR ventila, upravljačkog uređaja, lambda sonde, NOx senzora, AdBlue ventila; popravka prigušivača buke, EGR ventila i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Prepoznata <b>alat</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, testere, tocila i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage</b> na putničkom automobilu	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za prenos snage:</b> frikciona spojnica, hidrodinamička spojnica, elektromagnetna spojnica, manuelni mjenjački prenosnik, automatski mjenjač, kardanski prenosnik, zglobovi kardanskog prenosnika, glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, poluvratila, razvodnici pogona, pogonski točkovi i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkom automobilu	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, promjena strukture materijala, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, endoskopska, električna, metalografska, elektromagnetna, ultrazvučna, optička, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena lamele, potisnog ležaja, potisne ploče, hidrodinamičke spojnice, elektromagnetne spojnice, lamelaste spojnice, sistema za elektromehaničko aktiviranje spojnice ležajeva mjenjača, sinhrona spojnice, poluge mjenjača, automatskog mjenjača, hidrodinamičkog pretvarača obrtnog momenta, mehatroničkog modula sa uključnim ventilima, planetarnog mjenjača, pojasne kočnice, zglobova kardanskog prenosnika, diferencijala, satelitskih zupčanika diferencijala, Torsen diferencijala,

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkom automobilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
	samokočionog diferencijala, električno upravljano diferencijala, poluvratila, razvodnika pogona; popravka mjenjača, diferencijala i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	
9. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za ležajeve, alat za centriranje lamele spojnice kvačila, komparator, mjerni listići, pomično mjerilo i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> vakuum pumpa za ispuštanje maziva, uređaj za kontrolu rada diferencijala, hidraulička presa i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za prenos snage na putničkim automobilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za prenos snage na putničkim automobilima</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje</b> na putničkom automobilu	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za oslanjanje:</b> torzione zavojne opruge, lisnate opruge, torzioni štapovi, gumeni oslonci, hidropneumatski elementi, amortizeri, hidropneumatski sistem regulacije položaja karoserije, ABC sistem aktivne regulacije položaja karoserije, CDC elektronski sistem prigušivanja, silen blokovi i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, promjena strukture materijala, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, loše podmazivanje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, ultrazvučna, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena torzionih zavojnih opruga, lisnatih opruga, torzionih štapova, gumenih graničnika, vođica, amortizera, stabilizatora, pneumatskog oslonca; popravka lisnatih opruga, hidropneumatskog sistema regulacije položaja karoserije, ABC sistema aktivne regulacije položaja karoserije, CDC elektronskog sistema prigušivanja i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkom automobilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Prepoznata <b>alat</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za sabijanje torzionih opruga, alat za demontiranje amortizera i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za oslanjanje na putničkom automobilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za oslanjanje na putničkom automobile</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje</b> na putničkom automobile	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za upravljanje:</b> upravljački prenosnik, zupčasta letva, hidraulički servouređaj, pumpa, mehaničko-hidraulički prenosnik, pužni reduktor i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, zamor materijala, promjena strukture materijala, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, loše podmazivanje, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, ultrazvučna, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u dogovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima	<b>Održavanja i otklanjanja kvarova:</b> zamjena spona, mehaničkog prenosnika sa zupčastom letvom, stuba upravljača, pumpe, elektrodinamičkog pretvarača, servo uređaja, pužnog reduktora, elektromotora, senzora zakretnog momenta i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	
9. Prepozna <b>alat</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za kontrolu upravljača i dr.

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkom automobilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za upravljanje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za upravljanje na putničkom automobilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za upravljanje na putničkom automobilu</li> </ul>	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje</b> na putničkom automobilu	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za kočenje:</b> glavni kočioni cilindar, disk, doboš, radni kočioni cilindar točka, kočione obloge, kočione pločice, pojačivač sile kočenja, cijevi, regulator sile kočenja, radni kočioni ventil, razvodnici, ABS sistem sa zatvorenim krugom, ABS sistem sa otvorenim krugom, ASR sistem, BAS sistem, ESP sistem, elektrohidraulična SBC kočnica i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, promjena strukture materijala, gubitak elastičnosti, pregrijavanje, slabi kontaktni spojevi, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje, gubitak kočione tečnosti, kratki spoj i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, ultrazvučna, metoda obilježavanja i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena glavnog kočionog cilindra, diskova, doboša, kočionih pločica, kočionih obloga, radnog kočionog cilindra, nosača kočionih pločica, užeta parkirne kočnice, pojačivača sile kočenja, regulatora sile kočenja, cijevi za transport kočione tečnosti, impulsnog prstena, senzora broja obrtaja, hidraulične pumpe ABS sistema, elektromagnetnih razvodnika; popravka ABS sistema sa zatvorenim krugom, ABS sistema sa otvorenim krugom, ASR sistema, BAS sistema, ESP sistema, elektrohidraulične kočnice SBC i dr.

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	
9. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, kontrolni listići i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> uređaj za punjenje sistema kočionom tečnosti, uređaj za vraćanje kočionih cilindara, uređaj za provjeru pritiska u kočionom sistemu i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na putničkim automobilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za kočenje na putničkom automobilu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za kočenje na putničkom automobilu</li> </ul>	

<b>Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da izvrši provjeru tehničke ispravnosti putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak pripreme i identifikacije putničkog automobila na osnovu kataloških <b>parametara</b>	<b>Parametri:</b> registarska oznaka, datum prve registracije, identifikacioni broj šasije, vrsta, marka, tip/model, najveća dozvoljena masa (kg), masa praznog putničkog automobila (kg), nosivost (kg), broj osovina, broj točkova/broj pogonskih točkova, dozvoljena osovinska opterećenja po osovinama, broj motora, radna zapremina motora (cm <sup>3</sup> ), snaga motora (kW), pogonsko gorivo, odnos snaga/masa putničkog automobila (kW/kg), boja, broj mjesta za sjedenje, broj mjesta za stajanje, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije, pređeni put (km) i najveća konstruktivna brzina
2. Demonstrira postupak pripreme i identifikacije putničkog automobila na osnovu kataloških parametara, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše postupak provjere tehničke ispravnosti putničkog automobila	
4. Prepozna <b>opremu i uređaje</b> koji su potrebni za ispitivanje tehničke ispravnosti putničkih automobila, na zadatom primjeru	<b>Oprema i uređaji:</b> uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za kontrolu praznog hoda upravljača, uređaj za ispitivanje položaja svjetlosnog snopa, uređaj za ispitivanje jačine svjetlosnog snopa, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka i dr.
5. Demonstrira postupak provjere <b>elemenata i parametara sistema za upravljanje</b> na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Elementi i parametri sistema za upravljanje:</b> točak upravljača, osovina upravljača, okretni vijenac upravljačke osovine, slobodan hod točka upravljača, kinematika točka i dr.
6. Demonstrira postupak provjere <b>stanja i parametara sistema za kočenje</b> na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Stanje i parametri sistema za kočenje:</b> mehaničko stanje i funkcija radne kočnice, koeficijent kočenja radne kočnice, mehaničko stanje i funkcija i koeficijent kočenja parkirne kočnice i dr.
7. Demonstrira postupak provjere stanja <b>uređaja za svjetlosnu signalizaciju</b> na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uređaji za svjetlosnu signalizaciju:</b> duga svijetla, oborena (kratka) svijetla, prednja i zadnja poziciona svijetla, parkirna svijetla, stop svijetla, pokazivači pravca, prednja i zadnja svijetla za maglu, svijetlo zadnje registarske tablice, katadiopteri i dr.
8. Demonstrira postupak provjere kvaliteta <b>produkata sagorijevanja</b> putničkog automobila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Produkti sagorijevanja:</b> ugljen monoksid, ugljen dioksid, azotni oksidi, nesagorjeli ugljovodonici, jedinjenja olova, jedinjenja sumpora, čestice čađi i metan

<b>Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da izvrši provjeru tehničke ispravnosti putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira postupak provjere <b>elementa i uređaje koji omogućavaju normalnu vidljivost</b> na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Elementi i uređaji koji omogućavaju normalnu vidljivost:</b> prozorska stakla, retrovizori, brisači vjetrobranskog stakla, perači vjetrobranskog stakla i uređaj za odmagljivanje
10. Demonstrira postupak provjere <b>elementa i sistema od posebnog značaja</b> za bezbjednost saobraćaja na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Elementi i sistemi od posebnog značaja:</b> šasija ili okvir, sirena, kabina, osovine, točkovi i pneumatici, vješanje, sigurnosni pojasevi/kopče i uređaji koji sprečavaju neovlašćenu upotrebu vozila
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oprema i uređaji koji su potrebni za ispitivanje tehničke ispravnosti putničkih automobila</li> <li>- Provjera tehničke ispravnosti putničkog automobila</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
- Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja dijagnostike i održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učenicima da bolje savladaju nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u grupama do 16 učenika. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada.
- Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dio tehničke dokumentacije potreban za dijagnostiku i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu u cilju pravilnog izvođenja procedura održavanja.
- U cilju boljeg razumijevanja i shvatanja značaja dijagnostike i održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, 5 - 8, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare III, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Nikolić B., Nikolić D., Vujadinović R., Motori i vozila, Podgorica, 2006.
- Ostojić N., Autodijagnostika OBD-2, Mikroelektronika, Beograd, 2007.
- Schoffer F., Dijagnoza vozila uz pomoć OBD II, EHO, Beograd, 2013.
- Tehnička dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži), katalozi opreme i rezervnih djelova.

**Napomena:**

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za skidanje zamajca i dr.)	najmanje 4
4.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
5.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, osciloskop, tester, mototester, dijagnostički računar, stroboskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.)	najmanje po 4
7.	Oprema i uređaji za ispitivanje tehničke ispravnosti putničkih automobila (uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za kontrolu praznog hoda upravljača, uređaj za ispitivanje položaja svjetlosnog snopa, uređaj za ispitivanje jačine svjetlosnog snopa, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka i dr.)	najmanje po 4
8.	Model motornog vozila	1
9.	Motorno vozilo	1
10.	Model motora	4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na putničkom automobilu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije iz dijagnostike i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti dijagnostike i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom vizuelne, akustičke i funkcionalne provjere ispravnosti elemenata i sklopva, analize oštećenja i kvarova mehatroničkih sistema na putničkom automobilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom dijagnostike, ispitivanja ispravnosti, otklanjanja kvarova i provjere tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na putničkom automobilu, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova i tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na putničkom automobilu; korišćenje odgovarajućeg računara za dijagnostiku i simulaciju rada mehatroničkih sistema na putničkom automobilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za dijagnostiku i simulaciju rada mehatroničkih sistema na putničkom automobilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na dijagnostiku i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na putničkom automobilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.15. DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE MEHATRONIČKIH SISTEMA NA PRIVREDNOM VOZILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		66	99	5

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa postupcima provjere ispravnosti, operacijama dijagnostike, vrstama i uzrocima nastanka oštećenja i kvarova i metodama za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na privrednom vozilu. Osposobljavanje za dijagnostiku, ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i provjeru tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na privrednom vozilu. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema privrednih vozila
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima
5. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima
6. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima
7. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima
8. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata kod privrednih vozila
9. Izvrši provjeru tehničke ispravnosti privrednog vozila

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema privrednih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak <b>vizuelne i akustičke provjere</b> ispravnosti mehatroničkih sistema na privrednom vozilu	<b>Vizuelna i akustička provjera:</b> izgled elemenata, međusobni položaj elemenata, stanje hidrauličkih i pneumatskih vodova, potrošenost elemenata, vibracije elemenata, udari elemenata, bučni rad sklopova, stanje električnih provodnika i dr.
2. Demonstrira postupak vizuelne i akustičke provjere ispravnosti mehatroničkih sistema na privrednom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše postupak <b>funkcionalne provjere</b> ispravnosti elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na privrednom vozilu u eksploatacionim uslovima	<b>Funkcionalna provjera:</b> provjera u radioničkom prostoru i probna vožnja
4. Demonstrira postupak funkcionalne provjere ispravnosti elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na privrednom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak unošenja <b>parametara</b> proizvođača privrednog vozila u dijagnostički računar	<b>Parametri:</b> vrsta privrednog vozila, tip privrednog vozila, pogonsko gorivo, tip pogonskog agregata, godina proizvodnje, pogonska snaga, identifikacioni broj karoserije i identifikacioni broj pogonskog agregata
6. Demonstrira postupak unošenja parametara privrednog vozila u dijagnostički računar, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše <b>operacije dijagnostike</b> privrednog vozila, koristeći odgovarajući dijagnostički računar sa softverom	<b>Operacije dijagnostike:</b> očitavanje kodova grešaka, traženje grešaka, resetovanje kontrolnih intervala, upoređivanje zadatih i stvarnih vrijednosti, kodiranje upravljačkih uređaja, identifikacija privrednog vozila, pristup bazi podataka proizvođača i dr.
8. Demonstrira postupke dijagnostike mehatroničkih sistema na privrednim vozilima, koristeći odgovarajući dijagnostički računar sa softverom, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše postupak mjerenja i kontrole parametara sistema privrednog vozila, koristeći odgovarajuće <b>uređaje za dijagnostiku</b> i konvencionalne <b>mjerne i kontrolne alate i uređaje</b>	<b>Uređaji za dijagnostiku:</b> mototester, osciloskop, stroboskop, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Sprovede operacije dijagnostike mehatroničkih sistema privrednih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
	<b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresiometar, manometar, termometar, protokomjer, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica i dr.
10. Demonstrira postupke mjerenja i kontrole parametara sistema privrednog vozila, koristeći odgovarajuće uređaje za dijagnostiku i konvencionalne mjerne i kontrolne alate i uređaje, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacije dijagnostike mehatroničkih sistema privrednih vozila</li> <li>- Uređaji za dijagnostiku mehatroničkih sistema privrednih vozila</li> <li>- Konvencionalni mjerni i kontrolni alati i uređaji za mjerenje i kontrolu parametara sistema privrednih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkog sistema za ubrizgivanje goriva:</b> klipna pumpa niskog pritiska, redna (linijska) pumpa visokog pritiska, pumpa visokog pritiska sa aksijalnim i radijalnim klipovima, visokopritisna dvokrilna pumpa, Common Rail (CR), pumpa-brizgaljka (PDE), pumpa-vod-brizgaljka (PLD), regulator pritiska, rezervoar, cjevovod, brizgaljke, prečistači, uređaji za predgrijavanje, potisni ventili, regulator broja okretaja, automatski regulator trenutka ubrizgavanja, elektronski regulator ubrizgavanja i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, smanjen protok radnog fluida, preopterećenje i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipne pumpe niskog pritiska, redne (linijske) pumpe visokog pritiska, pumpe visokog pritiska sa aksijalnim i radijalnim klipovima, visokopritisne dvokrilne pumpe, regulatora pritiska, brizgaljki, rezervoara, cjevovoda, prečistača, uređaja za predgrijavanje, propusnog ventila, automatskog regulatora trenutka ubrizgavanja, elektronskog regulatora ubrizgavanja, zajedničke cijevi, senzora pritiska, regulator pritiska, uređaja za hladni start motora; popravka pumpi visokog pritiska, brizgaljki i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgivanje goriva na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za ubrizgavanje goriva na privrednim vozilima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgavanje goriva na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	<b>Alat, oprema i uređaji:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica i dr.
9. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za ubrizgavanje goriva na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za ubrizgavanje goriva na privrednim vozilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za ubrizgavanje goriva na privrednim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja:</b> SCR-sistem selektivne katalitičke redukcije, prigušivač buke, izduvna grana sa priрубnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, AdBlue ventil, EGR ventil, lambda sonda i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> korozija, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, smanjen protok produkata sagorijevanja, povećanje buke rada motora i dr.
5. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, električna, elektro-hemijska, ultrazvučna metoda i dr.
6. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena izduvne grane, izduvne cijevi, zaptivača na izduvnoj grani, filtera krutih čestica, prigušivača buke, EGR ventila, lambda sonde, NOx senzora, AdBlue ventila; popravka prigušivača buke, EGR ventila i dr.
8. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Prepozna <b>alat</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, testere, tocila i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na privrednim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za prenos snage:</b> bezpogonski upravljački most, pogonski upravljački most, razvodni mjenjački prenosnik, glavni mjenjač sa elektropneumatskim upravljanjem, kardanski prenosnik, diferencijalni prenosnik, poluvratila i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, zamor materijala, pregrijavanje elemenata, promjena strukture materijala, preopterećenje i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena potisne ploče, lamele, potisnog ležaja, pogonskog mosta, razvodnika pogona, glavnog mjenjača sa elektropneumatskim upravljanjem, zglobova, kardanskog prenosnika, reduktora, glavnog prenosnika, diferencijalnog prenosnika, poluvratila; popravka mjenjača, diferencijalnog prenosnika, razvodnika pogona i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za ležajeve, alat za centriranje lamele spojnice kvačila, komparator, mjerni listići, pomično mjerilo i dr.

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
	<b>Oprema i uređaji:</b> vakuum pumpa za ispuštanje maziva, uređaj za kontrolu rada diferencijala, hidraulička presa i dr.
9. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za prenos snage na privrednim vozilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za prenos snage na privrednim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za oslanjanje:</b> lisnate opruge, pneumatski oslonci, sistem elektronske regulacije pneumatskih oslonaca, hidropneumatski sistem regulacije položaja karoserije i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Objasni <b>metode</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, električna, elektro-hemijska, ultrazvučna metoda i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena lisnatih opruga, gumenih graničnika, pneumatskog oslonca, pneumatskih opruga; popravka hidropneumatskog sistema regulacije položaja karoserije, uređaja sa pneumatskim oprugama i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za sabijanje torzionih opruga, alat za demontiranje amortizera i dr.
9. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za oslanjanje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za oslanjanje na privrednim vozilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za oslanjanje na privrednim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za kočenje:</b> pneumatske kočnice, dvokružne dvovodne pneumatske kočnice, kočioni sistem prikolice, napojni vod, kompresor, regulator pritiska, kočioni ventil, kočioni cilindar (membranski i kombinovani), upravljački ventil, upravljački relej, pomoćna kočnica, parkirna kočnica, usporivači (motorni, elektromagnetni sa vrtložnim strujama i hidrodinamički), ASR za pneumatske kočnice, ABS, ESP, kočioni ventil prikolice, automatski regulator pritiska sile kočenja (ARSK), rezervoar vazduha, doboš kočnica, disk kočnice, kombinovani pneumatsko-hidraulički kočioni sistem i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, promjena strukture materijala, gubitak elastičnosti, pregrijavanje, gubitak kočionog pritiska i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena doboša, diska, kočionog cilindra, upravljačkog ventila, upravljačkog releja, usporivača, kočionih obloga, kočionih pločica, kompresora, regulatora pritiska, radnog kočionog ventila, ABS senzora, impulsnih prstenova; popravka pneumatske kočnice, dvokružne dvovodne pneumatske kočnice, kočionog sistema prikolice, napojnog vod, kompresora, pomoćne kočnice, parkirne kočnice, ASR za pneumatske kočnice, ABS, ESP, kombinovanog pneumatsko-hidrauličkog kočionog sistema i dr.

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, kontrolni listići i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> uređaj za punjenje sistema kočionom tečnosti, uređaj za vraćanje kočionih cilindara, uređaj za provjeru pritiska u kočionom sistemu i dr.
9. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za kočenje na privrednim vozilima</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za kočenje na privrednim vozilima</li> </ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova šasije i nadgradnje</b> na privrednim vozilima	<b>Elementi i sklopovi šasije i nadgradnje:</b> sedlo za prihvatanje i oslanjanje poluprikolice, noseća ploča sedla, teleskopski hidrocilindar, hidraulička pumpa, hidraulički ventil, hidraulički vodovi, šasija, pomoćni ram i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za kočenje na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, promjena strukture materijala, gubitak elastičnosti, loše podmazivanje, udarna opterećenja i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena sedla za prihvatanje i oslanjanje poluprikolice, noseće ploče sedla, teleskopskog hidrocilindra, hidrauličke pumpe, hidrauličkog ventila; popravka hidrauličkih vodova, šasije, pomoćnog rama; podmazivanje sedla za oslanjanje poluprikolice i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	
8. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kvarovi šasije i nadgradnje na privrednim vozilima</li><li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova šasije i nadgradnje na privrednim vozilima</li></ul>	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata kod privrednih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje</b> pogonskog agregata kod privrednih vozila	<b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za startovanje:</b> elektropokretač, uključni magnet, upravljački relej, lamelaste spojnice slobodnog hoda, relej i dr.
2. Opiše moguća oštećenja i kvarove elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima	
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača privrednih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema privrednih vozila, šeme i crteži) i dr.
4. Opiše <b>uzroke nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača	<b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, zamor materijala, promjena strukture materijala, pregrijavanje, kratak spoj i dr.
5. Demonstrira postupak ispitivanja neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
6. Opiše postupak <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima	<b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> rastavljanje elektropokretača, čišćenje kontakata na elektropokretaču, zamjena istrošenih četkica na elektomotoru, zamjena automata elektropokretača, zamjena istrošenih kliznih čaura, sastavljanje elektropokretača i dr.
7. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima, na zadatom primjeru	
8. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovim	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkih sistema za startovanje pogonskog agregata kod privrednih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvarovi na mehatroničkim sistemima za startovanje pogonskog agregata kod privrednih vozila</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova na mehatroničkim sistemima za startovanje pogonskog agregata kod privrednih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da izvrši provjeru tehničke ispravnosti privrednog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak pripreme i identifikacije privrednog vozila na osnovu kataloških <b>parametara</b>	<b>Parametri:</b> registarska oznaka, datum prve registracije, identifikacioni broj šasije, vrsta, marka, tip/model, najveća dozvoljena masa (kg), masa praznog privrednog vozila (kg), nosivost (kg), broj osovinama, broj točkova/broj pogonskih točkova, dozvoljena osovinaska opterećenja po osovinama, broj pogonskog agregata, radna zapremina pogonskog agregata (cm <sup>3</sup> ), snaga pogonskog agregata (kW), pogonsko gorivo, odnos snaga/masa privrednog vozila (kW/kg), boja, broj mjesta za sjedenje, broj mjesta za stajanje, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije, pređeni put (km) i najveća konstruktivna brzina
2. Demonstrira postupak pripreme i identifikacije privrednog vozila na osnovu kataloških parametara, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše postupak provjere tehničke ispravnosti privrednog vozila	
4. Prepozna <b>opremu i uređaje</b> koji su potrebni za ispitivanje tehničke ispravnosti privrednih vozila, na zadatom primjeru	<b>Oprema i uređaji:</b> uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka i dr.
5. Demonstrira postupak provjere kvaliteta <b>produkata sagorijevanja</b> privrednog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Produkti sagorijevanja:</b> ugljenmonoksid, ugljen dioksid, azotni oksidi, nesagorjeli ugljovodonici, jedinjenja olova, jedinjenja sumpora, čestice čađi i dr.
6. Demonstrira postupak provjere <b>elementa i sistema za kočenje</b> na privrednim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Elementi i sistemi za kočenje:</b> kočioni cilindar, kompresor, cjevovod, razvodnik, ventili, rezervoar pritiska i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tehnička ispravnost privrednih vozila</li> <li>- Oprema i uređaji koji su potrebni za ispitivanje tehničke ispravnosti privrednih vozila</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja dijagnostike i održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u grupi do 16 učenika. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada. Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dio tehničke dokumentacije potreban za dijagnostiku i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu u cilju pravilnog izvođenja procedura održavanja.
- U cilju boljeg razumijevanja i shvatanja značaja dijagnostike i održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 1 - 4, 5 - 8, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2010.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničare III, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Nikolić B., Nikolić D., Vujadinović R., Motori i vozila, Podgorica, 2006.
- Ostojčić N., Autodijagnostika OBD-2, Mikroelektronika, Beograd, 2007.
- Schoffer F., Dijagnoza vozila uz pomoć OBD II, EHO, Beograd, 2013.
- Tehnička dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži), katalozi opreme i rezervnih dijelova.

**Napomena:**

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

**6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave**

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet mehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za skidanje zamajca i dr.)	najmanje 4
4.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
5.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, osciloskop, tester, mototester, dijagnostički računar, stroboskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.)	najmanje po 4
7.	Oprema i uređaji za ispitivanje tehničke ispravnosti putničkih automobila (uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za kontrolu praznog hoda upravljača, uređaj za ispitivanje položaja svjetlosnog snopa, uređaj za ispitivanje jačine svjetlosnog snopa, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka i dr.)	najmanje po 4
8.	Model privrednog vozila	1
9.	Privredno vozilo	1
10.	Model motora	4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Održavanje motocikla
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na privrednom vozilu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezjezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na privrednom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije, namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na privrednom vozilu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom vizuelne, akustičke i funkcionalne provjere ispravnosti elemenata i sklopva, analize oštećenja i kvarova mehatroničkih sistema na privrednom vozilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom dijagnostike, ispitivanja ispravnosti, otklanjanja kvarova i provjere tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na privrednom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova i tehničke ispravnosti mehatroničkih sistema na privrednom vozilu; korišćenje odgovarajućeg računara za dijagnostiku i simulaciju rada mehatroničkih sistema na privrednom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za dijagnostiku i simulaciju rada mehatroničkih sistema na privrednom vozilu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na dijagnostiku i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na privrednom vozilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.16. ODRŽAVANJE I UGRADNJA ELEKTRONSKIH SISTEMA NA MOTORNOM VOZILU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	50		82	132	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa elementima i principom rada sigurnosnih, informacionih i sistema komfora na motornom vozilu, kao i metodama za njihovo održavanje i ugradnju. Osposobljavanje za ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i ugradnju sigurnosnih, informacionih i sistema komfora na motornom vozilu. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Izvrši održavanje i ugradnju sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije na motornom vozilu
2. Izvrši održavanje i ugradnju protivprovalnih sistema na motornom vozilu
3. Izvrši održavanje i ugradnju sistema komfora na motornom vozilu
4. Izvrši održavanje i ugradnju sistema bezbjednosti na motornom vozilu
5. Izvrši održavanje i ugradnju sistema pomoći vozaču motornog vozila
6. Izvrši održavanje i ugradnju informacionih sistema na motornom vozilu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši održavanje i ugradnju sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>zahtjeve</b> koje moraju ispuniti sistemi ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila	<b>Zahtjevi:</b> obezbjeđivanje dovoljno svježeg vazduha za sve putnike, odvođenje otpadnog vazduha kroz izlazne otvore, sprečavanje prodora prašine i vode u putnički prostor, uduvanje vazduha bez magljenja prozora, izmjena vazduha bez pojave promaje, brzo zagrijavanje i hlađenje putničkog prostora na prijatnu temperaturu, održavanje prijatne temperature bez obzira na spoljašnje meteorološke uslove, poboljšanje kvaliteta vazduha i dr.
2. Objasni <b>načine</b> promjene temperature grijanja putničkog prostora motornog vozila	<b>Načini:</b> upravljanje količinom rashladne vode, upravljanje količinom svježeg vazduha i elektronsko regulisanje grijanja
3. Opiše <b> dodatne sisteme i uređaje</b> za grijanje i dogrijavanje putničkog prostora motornog vozila	<b>Dodatni sistemi i uređaji:</b> stacionarno (pomoćno) grijanje, dogrijač sa sagorijevanjem hemijskih goriva, izmjenjivač toplote izduvnih gasova, PTC dogrijač, električni dogrijač i dr.
4. Opiše ulogu <b>elemenata</b> sistema klimatizacije (klima-uređaja) putničkog prostora motornog vozila	<b>Elementi:</b> sklop za protok vazduha, kompresor, kondenzator (ukapljivač), ekspanzioni ventil ili prigušnica, isparivač, rezervoar rashladnog sredstva sa sušačem (sušač ili sakupljač), sigurnosni uređaji (senzor visokog pritiska i senzor temperature), regulacioni i upravljački uređaj, savitljive cijevi i cijevni vodovi, rashladno sredstvo i dr.
5. Opiše <b>radne režime</b> sklopa za protok vazduha sistema klimatizacije putničkog prostora motornog vozila	<b>Radni režimi:</b> ubacivanje svježeg vazduha i recirkulacija vazduha iz putničkog prostora
6. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemima ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
7. Demonstrira <b>postupke otklanjanja kvarova</b> na sistemima ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Postupci otklanjanja kvarova:</b> demontiranje i montiranje kompresora, cijevi; zamjena ležaja, filtera sušača, kvačila, isparivača, presostata, kondenzatora, reostata, ventila HP/LP, ventilatora semeringa, dihtunga kompresora; ispiranje sistema i dr.
8. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju	

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši održavanje i ugradnju sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije na motornom vozilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju dodatnih uređaja i sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.
10. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti dodatnih uređaja i sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume od 6 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila</li> <li>- Održavanje i ugradnja sistema ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju protivprovalnih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>protivprovalnih sistema</b> na motornom vozilu	<b>Protivprovalni sistemi:</b> sistem blokada protiv odvoženja motornog vozila, sistemi centralnog zaključavanja motornog vozila, sistem pasivnog pristupa vozilu i alarmni protivprovalni sistem
2. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema blokada protiv odvoženja</b> motornog vozila	<b>Elementi sistema blokada protiv odvoženja:</b> transponder u ključu ili čip kartici, namotaj-čitač u bravi paljenja, upravljački uređaj i signalna lampica, upravljački uređaj motora sa deblokirajućim sklopom i dr.
3. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja različitih <b>sistema centralnog zaključavanja</b> motornog vozila	<b>Sistemi centralnog zaključavanja:</b> elektropneumatski i elektromotorni  <b>Elementi sistema centralnog zaključavanja:</b> lamelni kompresor; membranski pneumatski motor; centralni upravljački uređaj; upravljački uređaji vrata i prtljažnog prostora; izvršni članovi sa zatvaračkom jedinicom, motorom i mikroprekidačem i dr.
4. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema pasivnog pristupa</b> motornom vozilu	<b>Elementi sistema pasivnog pristupa:</b> elementi sistema centralnog zaključavanja, prijemna antena sa pojačavačem, elektronska brava paljenja, elektronski ključ i dr.
5. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>alarmnog protivprovalnog sistema</b> motornog vozila	<b>Elementi alarmnog protivprovalnog sistema:</b> upravljačka jedinica; statusni displej; kontakti prekidači (mikroprekidači) na vratima, poklopcu motornog prostora i poklopcu ili vratima prtljažnog prostora; infracrveni ili ultrazvučni senzori unutrašnjeg prostora; senzori položaja vozila za zaštitu točkova i odvoženja; alarmna sirena sa sopstvenom baterijom; senzori razbijanja stakala i dr.
6. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na protivprovalnim sistemima motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
7. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova na protivprovalnim sistemima motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata protivprovalnih sistema na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju protivprovalnih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju dodatnih protivprovalnih sistema na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.
10. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti dodatnih protivprovalnih sistema na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume od 6 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protivprovalni sistemi na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje i ugradnja protivprovalnih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju sistema komfora na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>sistema komfora</b> (udobnosti) na motornom vozilu	<b>Sistemi komfora:</b> sistem pokretnog krova, sistem komfora sjedišta, sistem elektronske regulacije brisača stakla, sistem električnog podešavanja spoljašnjih retrovizora i sistem električnog podizanja stakala
2. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema električnog podizanja stakala i pokretnog krova</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema električnog podizanja stakala:</b> tasteri na vratima, motori podizača stakala, upravljački uređaji vrata, pužasti prenosnici, Holovi senzori, prstenasti magneti, uže za povlačenje, skretni koturići i dr. <b>Elementi sistema pokretnog krova:</b> hidraulički elementi (rezervoar ulja, hidraulična pumpa, hidraulički upravljački uređaj, dva dvoradna hidraulična cilindra) i električni elementi (taster krova, upravljački uređaj, motor hidraulične pumpe, brava paljenja i kontakti složenog sklopivog krova)
3. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema komfora sjedišta</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema komfora sjedišta:</b> elektronski upravljački uređaj, motori, senzori, grijači, mini ventilatori, vazdušni jastuci i senzorska prostirka
4. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema elektronske regulacije brisača stakla</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema elektronske regulacije brisača stakla:</b> jednosmjerni motor brisača, upravljačka jedinica, Holovi senzori i koljenasti mehanizam
5. Opiše <b>elemente</b> i način funkcionisanja <b>sistema električnog podešavanja spoljašnjih retrovizora</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema električnog podešavanja spoljašnjih retrovizora:</b> tasteri, upravljački uređaj, jednosmjerni motori i pužasti prenosnici
6. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemima komfora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
7. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova na sistemima komfora motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata sistema komfora na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju	
9. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju dodatnih sistema komfora na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.

**Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da  
Izvrši održavanje i ugradnju sistema komfora na motornom vozilu**

<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
10. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti dodatnih sistema komfora na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

**Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume od 6 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

**Predložene teme**

- Sistemi komfora na motornom vozilu
- Održavanje i ugradnja sistema komfora na motornom vozilu

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju sistema bezbjednosti na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>sistema bezbjednosti</b> na motornom vozilu	<b>Sistemi bezbjednosti:</b> sistem za bezbjednost putnika u slučaju sudara (sigurnosni pojasevi i vazdušni jastuci), sistem za nadzor (kontrolu) pritiska u pneumaticima i dr.
2. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema sigurnosnih pojaseva</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema sigurnosnih pojaseva:</b> senzor ubrzanja, upravljački uređaj, gasni generator, upaljač, pojasevi, pirotehnički zatezač (sa klipom, sa kuglicama i sa Wankelovim rotorom), mehanički zatezači, ograničavač sile pojasa i dr.
3. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema vazdušnih jastuka</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema vazdušnih jastuka:</b> senzor ubrzanja, upravljački uređaj, gasni lončasti generator, hibridni generator, pufer kondenzator, upaljač, jastuci, kontrolna lampica i dr.
4. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema za nadzor (kontrolu) pritiska u pneumaticima</b> motornog vozila	<b>Elementi sistema za nadzor (kontrolu) pritiska u pneumaticima:</b> senzor pritiska u pneumatiku (direktni sistem), radio-prijemnik, senzor brzine rotiranja pneumatika (indirektni sistem), indikatorska lampica i dr.
5. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemima bezbjednosti motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
6. Demonstrira postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na sistemima bezbjednosti motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena zatezača pojaseva, zamjena senzora pritiska u pneumaticima, zamjena senzora ubrzanja i dr.
7. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata sistema bezbjednosti na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju	
8. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju dodatnih sistema bezbjednosti na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.
9. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti dodatnih sistema bezbjednosti na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju sistema bezbjednosti na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi bezbjednosti na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje i ugradnja sistema bezbjednosti na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju sistema pomoći vozaču motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>sistema pomoći vozaču</b> motornog vozila	<b>Sistemi pomoći vozaču:</b> sistem regulacije brzine motornog vozila (tempomat), sistem adaptivne regulacije brzine motornog vozila, sistem kontrole razmaka pri parkiranju motornog vozila, sistem pomoći pri bočnom parkiranju motornog vozila, sistem pomoći pri promjeni kolovozne trake, sistem pomoći u zadržavanju kolovozne trake i dr.
2. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema regulacije brzine</b> (tempomata) motornog vozila	<b>Elementi sistema regulacije brzine:</b> senzor brzine motornog vozila, prigušna zaklopka sa izvršnim motorom, regulator u upravljačkom uređaju motora, komandni dio i dr.
3. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema adaptivne regulacije brzine</b> motornog vozila	<b>Elementi sistema regulacije brzine:</b> radarski senzor, senzor zakretanja vozila, senzor poprečnog ubrzanja, senzor brzine obrtanja točkova, senzor ugla zakretanja upravljača, kontrolna jedinica za prepoznavanje sopstvenog gibanja vozila, upravljački uređaji vozila, mjenjač, ESP sistem sa aktuatorima i dr.
4. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema pomoći pri parkiranju</b> motornog vozila	<b>Elementi sistema pomoći pri parkiranju:</b> ultrazvučni senzori na zadnjem dijelu, prednjem dijelu i bokovima motornog vozila; zvučni i optički davač upozoravajućih signala; upravljački uređaj; kamere na zadnjem dijelu i bokovima vozila; monitor i dr.
5. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema pomoći pri promjeni i zadržavanju kolovozne trake</b>	<b>Elementi sistema pomoći pri promjeni kolovozne trake:</b> radarski senzori, sijalice upozorenja na spoljašnjim ogledalima, zvučni davač upozoravajućih signala, upravljački uređaj i dr. <b>Elementi sistema pomoći pri zadržavanju kolovozne trake:</b> infracrveni senzor ili kamera, prekidač za aktiviranje sa kontrolnom lampicom, vibrator u sjedištu vozača ili upravljaču, upravljački uređaj i dr.
6. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na sistemima pomoći vozaču motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
7. Demonstrira postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na sistemima pomoći vozaču motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Otklanjanja kvarova:</b> zamjena senzora (brzine vozila, zakretanja vozila, poprečnog ubrzanja, brzine obrtanja točkova, ugla zakretanja upravljača i dr.), zamjena upravljačkog uređaja, zamjena kamere, podešavanje položaja kamere i dr.

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši održavanje i ugradnju sistema pomoći vozaču motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata sistema pomoći vozaču motornog vozila, koristeći tehničku dokumentaciju	
9. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju dodatnih sistema pomoći vozaču na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.
10. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti dodatnih sistema pomoći vozaču na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume od 6 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi pomoći vozaču motornog vozila</li> <li>- Održavanje i ugradnja sistema pomoći vozaču motornog vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši održavanje i ugradnju informacionih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše namjenu <b>informacionih sistema</b> na motornom vozilu	<b>Informacioni sistemi:</b> multimedijalni (audio i video) sistemi, navigacioni sistemi i saobraćajna telekomunikacija i informacija (telematik)
2. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>multimedijalnih sistema</b> na motornom vozilu	<b>Elementi multimedijalnih sistema:</b> audio uređaji (glavna jedinica, zvučnici, pojačavači, procesor zvuka, audio skretnice slušalice i dr.), video uređaji (glavna jedinica za video, monitori koji se spuštaju na dolje, monitori koji se montiraju na naslon sjedišta, prenosivi monitori i dr.) i izvori multimedija (CD plejeri, DVD plejeri, Blu-ray plejeri, MP3/WMA – glavne jedinice koje podržavaju ove formate, media serveri, konzole za video igre, bežična televizija, internet radio, mobilna televizija, risiveri i dr.)
3. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>navigacionih sistema</b> na motornom vozilu	<b>Navigacioni sistemi:</b> neprenosni (ugrađeni u vozilu) i prenosni (mobilni) sistemi  <b>Elementi navigacionih sistema:</b> GPS (GPS - globalni pozicioni sistem) prijemnik, GPS antena, navigacioni računar, monitor sa ekranom na dodir, senzor točkova, senzor zakretanja upravljača, senzor ubrzanja i dr.
4. Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>telematskog sistema</b> na motornom vozilu	<b>Elementi telematskog sistema:</b> on-board kompjuter, GPS prijemnik, GPS antena, GSM antena, GSM primopredajni uređaj (GSM - globalni sistem za mobilnu komunikaciju), komunikacioni modul, terminal za vozača (ekran/tastatura), navigacioni uređaj, uređaj za praćenje priključnih vozila, uređaji za izdavanje priznanica o isporuci i izdavanje računa, čitači bar kodova, terminali koji se koriste za elektronsku evidenciju potpisa kupca (dokaz o obavljenoj isporuci robe) i dr.
5. Demonstrira <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na informacionim sistemima na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera, akustička provjera i mjerenje pomoću mjernih i ispitnih uređaja
6. Demonstrira postupke <b>otklanjanja kvarova</b> na informacionim sistemima motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena audio uređaja, zamjena video uređaja, zamjena GPS prijemnika, zamjena GPS antene i dr.
7. Razmotri mogućnost ugradnje dodatnih elemenata informacionih sistema na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši održavanje i ugradnju informacionih sistema na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Demonstrira postupke provjere <b>uslova</b> za ugradnju informacionih sistema na motornom vozilu, na zadatak primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uslovi:</b> postojeća kablovska instalacija, adekvatna pozicija ugradnje, električni priključak, mogućnosti koje dozvoljava proizvođač i dr.
9. Demonstrira postupke ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti informacionih sistema na motornom vozilu, na zadatak primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informacioni sistemi na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje i ugradnja informacionih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, pri čemu sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Pored predviđenih materijalnih i nastavnih sredstava preporučuje se korišćenje softverskog programa CD EFA6 koji prati preporučenu literaturu. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Preporučuje se izrada seminarskih radova od strane učenika na zadatu temu.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika. Rad u radionicama je jedan od načina da se pokaže poznavanje nastavne materije, što zahtijeva vremensko usklađivanje teorijske obrade nastavnih jedinica i praktičnog rada.
- U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete poslodavcima. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dekanj J., Električne instalacije na vozilu za treći razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2000.
- Dekanj J., Enciklopedija autoelektrike, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- Gunić N., Dijagnostika elektronskih sistema motornih vozila, Mikro knjiga, 2014.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Fischer R.; Gscheidle R.; Heider U.; Hohmann B.; Keil W.; Mann J.; Schlögl B.; Wimmer A.; Wormer G., prevod Kruhan M., Tehnika motornih vozila: Radni listovi 9 - 14, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Tehnička dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži), katalozi opreme i rezervnih dijelova.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
4.	Elementi sistema klimatizacije (kompresor, kondenzator, ekspanzioni ventil, isparivač, rezervoar rashladnog sredstva sa sušačem, senzor visokog pritiska i senzor temperature, regulacioni i upravljački uređaj, savitljive cijevi i cijevni vodovi, rashladno sredstvo i dr.)	najmanje po 4
5.	Elementi protivprovalnih sistema (transponder u ključu ili čip kartici; namotaj-čitač u bravi paljenja; upravljački uređaj i signalna lampica; upravljački uređaj motora sa deblokirajućim sklopom; lamelni kompresor; membranski pneumatski motor; centralni upravljački uređaj; upravljački uređaji vrata i prtljažnog prostora; izvršni članovi sa zatvaračkom jedinicom, motorom i mikroprekidačem; elementi sistema centralnog zaključavanja; prijemna antena sa pojačavačem; elektronska brava paljenja; elektronski ključ; upravljačka jedinica; statusni displej; kontaktni prekidači (mikroprekidači) na vratima, poklopcu motornog prostora i poklopcu ili vratima prtljažnog prostora; infracrveni ili ultrazvučni senzori unutrašnjeg prostora; senzori položaja vozila za zaštitu točkova i odvoženja; alarmna sirena sa sopstvenom baterijom; senzori razbijanja stakala i dr.)	najmanje po 4
6.	Elementi sistema komfora (tasteri na vratima, motori podizača stakala, upravljački uređaji vrata, pužasti prenosnici, Holovi senzori, prstenasti magneti, uže za povlačenje, skretni koturići, hidraulički elementi pokretnog krova (rezervoar ulja, hidraulična pumpa, hidraulički upravljački uređaj, dva dvoradna hidraulična cilindra i dr.), električni elementi pokretnog krova (taster krova, upravljački uređaj, motor hidraulične pumpe, brava paljenja i kontakti složenog sklopivog krova), elementi sistema komfora sjedišta (elektronski upravljački uređaj, motori, senzori, grijači, mini ventilatori, vazdušni jastuci i senzorska prostirka), jednosmjerni motor brisača, upravljačka jedinica, Holovi senzori i koljenasti mehanizam tasteri, elementi sistema elektronske regulacije brisača stakla (upravljački uređaj, jednosmjerni motori, pužasti prenosnici i dr.)) i dr.	najmanje po 4
7.	Elementi sistema bezbjednosti (senzor ubrzanja, upravljački uređaj, gasni generator, upaljač, pojasevi, pirotehnički zatezač, mehanički zatezači, ograničavač sile pojasa, gasni lončasti generator, hibridni generator, pufer kondenzator, upaljač, jastuci, kontrolna lampica, senzor pritiska u pneumatiku, radio-prijemnik, senzor brzine rotiranja pneumatika, indikatorska lampica i dr.)	najmanje po 4
8.	Elementi sistema pomoći vozaču (senzor brzine motornog vozila; prigušna zaklopka sa izvršnim motorom; regulator u upravljačkom uređaju motora; komandni dio tempomata; radarski sensor; senzor zakretanja vozila; senzor poprečnog ubrzanja; senzor brzine obrtanja točkova; senzor ugla zakretanja upravljača; kontrolna jedinica za prepoznavanje sopstvenog gibanja vozila; upravljački uređaji vozila; mjenjač; ESP sistem sa aktuatorima; ultrazvučni senzori na zadnjem dijelu, prednjem dijelu i bokovima motornog vozila; zvučni i optički davač upozoravajućih signala; upravljački uređaj; kamere na zadnjem dijelu i bokovima motornog vozila; monitor; radarski senzori; sijalice upozorenja na spoljašnjim ogledalima; zvučni davač upozoravajućih signala; upravljački	najmanje po 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	uređaj; infra crveni senzor ili kamera; prekidač za aktiviranje sa kontrolnom lampicom; vibrator u sjedištu vozača ili upravljaču; upravljački uređaj i dr.)	
9.	Elementi informacionih sistema (audio uređaji (glavna jedinica, zvučnici, pojačavači, procesor zvuka, audio skretnice slušalice i dr.), video uređaji (glavna jedinica za video, monitori koji se spuštaju na dolje, monitori koji se montiraju na naslon sjedišta, prenosivi monitori i dr.), izvori multimedija (CD plejeri, DVD plejeri, Blueray plejeri, MP3/WMA – glavne jedinice koje podržavaju ove formate, media serveri, konzole za video igre, bežična televizija, internet radio, mobilna televizija, risiveri, GPS (GPS - globalni pozicioni sistem) prijemnik, GPS antena, navigacioni računar, monitor sa ekranom na dodir, senzor točkova, senzor zakretanja upravljača, senzor ubrzanja, on-board kompjuter, GPS prijemnik, GPS antena, GSM antena, GSM primopredajni uređaj (GSM - globalni sistem za mobilnu komunikaciju), komunikacioni modul, terminal za vozača (ekran/tastatura), navigacioni uređaj, uređaj za praćenje priključnih vozila, uređaji za izdavanje priznanica o isporuci i izdavanje računa, čitači bar kodova, terminali koji se koriste za elektronsku evidenciju potpisa kupca (dokaz o obavljenoj isporuci robe) i dr.	najmanje po 4
10.	Model motornog vozila	1
11.	Motorno vozilo	1
12.	Multimetar	od 8 do 16
13.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
14.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Organizacija rada u autoservisu
- Elektronika
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu

- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Engleski jezik u automehatronici
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom
- Savremena rješenja kod motornih vozila

#### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

#### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja i ugradnje elektronskih sistema na motornom vozilu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja i ugradnje elektronskih sistema na motornom vozilu prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja i ugradnje elektronskih sistema na motornom vozilu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize načina funkcionisanja elektronskih sistema na motornom vozilu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom ispitivanja ispravnosti, utvrđivanja i otklanjanja kvarova, ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti elektronskih sistema na motornom vozilu, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova i uradnju elektronskih sistema na motornom vozilu i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje i ugradnju elektronskih sistema na motornom vozilu prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja i ugradnje elektronskih sistema na motornom vozilu; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.17. VOZILA SA ALTERNATIVNIM POGONIMA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		66	99	5

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje se vrstama alternativnih pogona motornih vozila i principima funkcionisanja pojedinih sistema. Osposobljavanje za održavanje sistema pogona motornih vozila na alternativno gorivo. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, inovativnosti, istraživačke radoznalosti timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje vrste, karakteristike i moguće kvarove elemenata i sklopova pogonskih agregata kod putničkih automobila na alternativni pogon
2. Izvrši ugradnju i funkcionalno ispitivanje instalacije i elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa na putničkim automobilima
3. Izvrši provjeru i održavanje u ispravnom stanju baterije i uređaja za pogon kod hibridnih putničkih automobila
4. Otkloni kvarove na sistemu za hlađenje baterije hibridnog putničkog automobila
5. Izvrši zamjenu elemenata pogonskih elektromotora hibridnog putničkog automobila
6. Otkloni kvarove visokonaponskih sistema razvoda na hibridnom putničkom automobilu
7. Otkloni kvarove na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu
8. Otkloni kvarove na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila
9. Otkloni kvarove putničkih automobila na električni pogon

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste, karakteristike i moguće kvarove elemenata i sklopova pogonskih agregata kod putničkih automobila na alternativni pogon	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste i karakteristike <b>alternativnih goriva</b> za pogon putničkih automobila	<b>Alternativna goriva:</b> alkoholi (metanol i etanol), komprimovani prirodni gas – KPG, biogoriva, prirodni gas, tečni naftni gas, vodonik i električna energija
2. Objasni vrste i karakteristike sklopova i uređaja pogonskog agregata putničkog automobila sa <b>alternativnim pogonom</b>	<b>Alternativni pogoni:</b> pogon na prirodni gas, hibridni pogon, električni pogon, pogon na vodonik, pogon na biogoriva i dr.
3. Opiše sastavne djelove i princip rada putničkih automobila sa alternativnim pogonom	
4. Objasni prednosti i nedostatke putničkih automobila sa alternativnim pogonom	
5. Opiše moguće kvarove elemenata, sklopova i uređaja pogonskog agregata putničkog automobila sa alternativnim pogonom	
6. Prezentuje mogućnosti popravke elemenata, sklopova i uređaja pogonskog agregata putničkog automobila sa alternativnim pogonom	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternativna goriva za putnička motorna vozila</li> <li>- Vozila na hibridni pogon</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ugradnju i funkcionalno ispitivanje instalacije i elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa na putničkim automobilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu i karakteristike <b>elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa</b> na putničkim automobilima	<b>Elementi za skladištenje i dovod prirodnog gasa:</b> regulator pritiska sa senzorom pritiska, kontrolne jedinice za gas i benzin, rezervoar za prirodni gas, cjevovod, priključak za dopunu prirodnog gasa, senzori pritiska, sigurnosni ventil, brizgaljke i dr.
2. Objasni prednosti i nedostatke pogona putničkih automobila prirodnim gasom	
3. Navede sigurnosne mjere kod pogona na prirodni gas putničkih automobila	
4. Opiše postupak ugradnje i ispitivanja gasne instalacije putničkog automobila	
5. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ugradnju i funkcionalno ispitivanje instalacije i elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa na putničkim automobilima, na zadatom primjeru	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača vozila sa alternativnim pogonima (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
6. Demonstrira postupak ugradnje i ispitivanja gasne instalacije putničkog automobila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira postupak ugradnje razvodnika i brizgaljki prirodnog gasa na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Opiše postupak periodične zamjene filterskog uloška suvog filtera pogona na prirodni gas putničkog automobila	
9. Demonstrira postupak periodične zamjene filterskog uloška suvog filtera pogona na prirodni gas putničkog automobila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 8. Za kriterijume 5, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ugradnju i funkcionalno ispitivanje instalacije i elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa na putničkim automobilima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Prirodni gas kao alternativno gorivo</li><li>- Instalacija elemenata za skladištenje i dovod prirodnog gasa na putničkim automobilima</li></ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši provjeru i održavanje u ispravnom stanju baterije i uređaja za pogon kod hibridnih putničkih automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>tipove baterija</b> , kondenzatora i ultrakondenzatora	<b>Tipovi baterija:</b> olovna baterija (b), nikal-kadmij baterija (NiCd), nikal-metalhidrid baterija (NiMH), litij-ionska baterija (Li-Ion, LIB) i dr.
2. Objasni osnovne <b>parametre baterije</b>	<b>Parametri baterije:</b> radna temperatura, stanje napunjenosti, vrijednost pada napona, opterećenje i dr.
3. Objasni funkciju, strukturu i princip rada hibridnog pogona putničkog automobila	
4. Navede prednosti i nedostatke različitih vrsta baterija koje se koriste za pogon putničkih automobila na hibridni pogon	
5. Objasni proces punjenja i pražnjenja VN baterije na hibridnim putničkim automobilima	
6. Navede sigurnosne mjere zaštite pri rukovanju i radu sa VN baterijama na hibridnim putničkim automobilima	
7. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za provjeru i održavanje u ispravnom stanju baterije i uređaja za pogon kod hibridnih putničkih automobila, na zadanom primjeru	
8. Demonstrira proces održavanja, pregleda i provjere stanja napunjenosti VN baterije kod hibridnih pogona putničkih automobila, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira postupak provjere napunjenosti pojedinačnih baterijskih modula VN baterije na hibridnim putničkim automobilima, koristeći posebni uređaj za održavanje, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
10. Demonstrira postupak zamjene i povezivanja baterija kod putničkih vozila na hibridni pogon, na zadanom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume od 7 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši provjeru i održavanje u ispravnom stanju baterije i uređaja za pogon kod hibridnih putničkih automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Baterije i uređaji za pogon kod hibridnih putničkih automobila</li><li>- Provjera i održavanje u ispravnom stanju baterije i uređaja za pogon kod hibridnih putničkih automobila</li></ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove na sistemu za hlađenje baterije hibridnog putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>uticaj radne temperature na baterije</b> hibridnog pogona putničkog automobila	<b>Uticaji radne temperature na baterije:</b> snaga punjenja, kapacitet, životni vijek i dr.
2. Navede <b>sisteme za hlađenje baterije</b> putničkog automobila sa hibridnim pogonom	<b>Sistemi za hlađenje baterije:</b> ventilatorsko hlađenje, hlađenje rashladnom tečnošću i hlađenje klima-uređajem
3. Objasni način rada sistema za hlađenje baterije hibridnog pogona putničkog automobila	
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za otklanjanje kvarova na sistemu za hlađenje baterije hibridnog putničkog automobila, na zadatom primjeru	
5. Opiše postupak otklanjanja kvarova ventilatorskog sistema hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila	
6. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova ventilatorskog sistema hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak otklanjanja kvarova sistema za hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila rashladnim tečnostima	
8. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova sistema za hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila rashladnim tečnostima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Opiše postupak otklanjanja kvarova sistema za hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila pomoću klima-uređaja	
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova sistema za hlađenja baterije hibridnog pogona putničkog automobila pomoću klima-uređaja, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove na sistemu za hlađenje baterije hibridnog putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemi za hlađenje baterija hibridnih putničkih automobila</li><li>- Otklanjanje kvarova na sistemu za hlađenje baterije hibridnog putničkog automobila</li></ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši zamjenu elemenata pogonskih elektromotora hibridnog putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>elemente pogonskih elektromotora</b> hibridnih putničkih automobila	<b>Elementi pogonskih elektromotora:</b> kućište sa statorskim namotajima, rotor, priključni vodovi i ležajevi
2. Objasni rad pogonskog elektromotora hibridnog pogona na putničkom automobilu	
3. Objasni <b>dijagnostičke parametre</b> pogonskih elektromotora hibridnog pogona na putničkom automobile	<b>Dijagnostički parametri:</b> brzina obrtanja, jačina struje, otpor izolatora, temperatura, zaokret rotora i otpor visokonaponskog sistema
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za zamjenu elemenata pogonskih elektromotora hibridnog putničkog automobila, na zadatom primjeru	
5. Opiše postupak utvrđivanja stanja pogonskih elektromotora hibridnog pogona putničkog automobila, na osnovu parametara rada	
6. Demonstrira postupak utvrđivanja stanja pogonskih elektromotora hibridnog pogona putničkog automobila, na osnovu parametara rada, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Opiše postupak zamjene elemenata pogonskih elektromotora hibridnog pogona putničkog automobila, na osnovu parametara rada	
8. Demonstrira postupak zamjene elemenata pogonskih elektromotora hibridnog pogona putničkog automobila, na osnovu parametara rada, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Ispita rad pogonskih elektromotora hibridnog pogona putničkog automobila, na osnovu parametara rada, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 7. Za kriterijume 4, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši zamjenu elemenata pogonskih elektromotora hibridnog putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pogonski elektromotori hibridnog putničkog automobila</li><li>- Zamjena elemenata pogonskih elektromotora hibridnog putničkog automobila</li></ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove visokonaponskih sistema razvoda na hibridnom putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam visokog napona kod putničkih automobila na hibridni pogon	
2. Navede sigurnosne mjere zaštite od visokog napona kod hibridnih pogona na putničkim automobilima	
3. Navede moguće kvarove visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu	
4. Objasni uticaj neispravne izolacije sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu	
5. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za otklanjanje kvarova visokonaponskih sistema razvoda na hibridnom putničkom automobilu, na zadatom primjeru	
6. Opiše postupak mjerenja otpora izolacije visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu	
7. Demonstrira postupak mjerenja otpora izolacije visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Opiše postupak otklanjanja kvarova visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu	
9. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> univerzalni mjerni instrument (multimetar), ispitna lampa i dr.
10. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova visokonaponskih sistema razvoda kod hibridnih pogona na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6 i 8. Za kriterijume 5, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove visokonaponskih sistema razvoda na hibridnom putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Visokonaponski sistemi razvoda na hibridnom putničkom automobilu</li><li>- Otklanjanje kvarova visokonaponskih sistema razvoda na hibridnom putničkom automobilu</li></ul>	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede karakteristike vodonika kao goriva za pogon putničkih automobila	
2. Objasni ulogu i karakteristike <b>elemenata sistema za napajanje</b> pogonskog agregata vodonikom na putničkim automobilima	<b>Elementi sistema za napajanje:</b> rezervoar, filter, redukcioni ventil, ventil za isključivanje, razvodnik i brizgaljke i dr.
3. Objasni princip rada sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkim automobilima	
4. Opiše postupak otklanjanja kvarova na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobile	
5. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za otklanjanje kvarova na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu, na zadatom primjeru	
6. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, alati za izradu navoja i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> manometar, ispitni sto za podešavanje rada brizgaljki, set za detekciju curenja i dr.
7. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu</li> <li>- Otklanjanje kvarova na elementima sistema za napajanje pogonskog agregata vodonikom na putničkom automobilu</li> </ul>	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni konstrukciju i princip rada gorive ćelije	
2. Opiše postupak dobijanja vodonika elektrolizom	
3. Opiše postupak dobijanja vodonika hemijskim procesima u samom putničkom automobilu	
4. Objasni konstrukciju i namjenu <b>elemenata pogona gorivim ćelijama</b> na putničkim automobilima	<b>Elementi pogona gorivim ćelijama:</b> rezervoar za vodonik, baterija, pogonska jedinica, pretvarač napona i pogonski motor
5. Navede moguće kvarove na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila	
6. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za otklanjanje kvarova na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila, na zadatom primjeru	
7. Opiše postupak otklanjanja kvarova na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila	
8. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova na elementima pogona gorivim ćelijama na putničkom automobilu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> manometar, univerzalni mjerni instrument (multimetar), set za detekciju curenja, uređaj za ispitivanje stanja baterije i dr.
9. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	

#### **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Pogon gorivim ćelijama na putničkom automobilu
- Otklanjanje kvarova na elementima pogona gorivim ćelijama putničkog automobila

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Otkloni kvarove putničkih automobila na električni pogon	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede karakteristike putničkih automobila na električni pogon	
2. Objasni ulogu i karakteristike djelova putničkih automobila na električni pogon	
3. Navede moguće kvarove elemenata putničkog automobila na električni pogon	
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za otklanjanje kvarova putničkih automobila na električni pogon, na zadatom primjeru	
5. Opiše postupak otklanjanja kvarova putničkog automobila na električni pogon	
6. Prepozna <b>alat, opremu i uređaje</b> za otklanjanje kvarova putničkih automobila na električni pogon, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> univerzalni mjerni instrument (multimetar), ispitna lampa i dr.
7. Demonstrira postupak otklanjanja kvarova putničkog automobila na električni pogon, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putnički automobili na električni pogon</li> <li>- Otklanjanje kvarova putničkih automobila na električni pogon</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Vozila sa alternativnim pogonima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba dokumentacije proizvođača mehatroničkih komponenti, uređaja, mašina i sistema radi pojašnjavanja njihove upotrebe, u cilju shvatanja realizacije procedura održavanja. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada.
- Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dio dokumentacije potreban za održavanje vozila sa alternativnim pogonima u cilju pravilnog izvođenja procedura održavanja.
- U cilju boljeg razumijevanja procedura održavanja i shvatanja značaja održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Škrlec D., Elektroenergetska infrastruktura za prihvatanje hibridnih i električnih vozila, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2011.
- Tehnička dokumentacija proizvođača vozila sa alternativnim pogonima (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema vozila sa alternativnim pogonima, šeme i crteži), katalogi opreme i rezervnih dijelova.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači,	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	izbjiači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, alat za vraćanje kočionih klipova, alat za montiranje kočionih pločica, alat za skidanje zamajca i dr.)	
4.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije (blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	najmanje 4
5.	Oprema i uređaji za održavanje motornih vozila (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica, držač motora, držač mjenjača, uređaj za odvod produkata sagorijevanja, hidraulička presa, vakuum pumpa za ozračivanje kočionog sistema, vakuum pumpa za ispuštanje vazduha, pumpa za ispuštanje ulja, ispitni stolovi za kontrolu rada brizgaljki, ispitni stolovi za kontrolu pumpi visokog pritiska, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, uređaj za popravku cilindarske glave, uređaj za mjerenje raspona točkova, kompresor i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, stetoskop, endoskop, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, osciloskop, tester, mototester, dijagnostički računar, stroboskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.)	najmanje po 4
7.	Oprema i uređaji za ispitivanje tehničke ispravnosti putničkih automobila (uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za kontrolu praznog hoda upravljača, uređaj za ispitivanje položaja svjetlosnog snopa, uređaj za ispitivanje jačine svjetlosnog snopa, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka i dr.)	najmanje po 4
8.	Model vozila sa alternativnim pogonima	4
9.	Vozila sa alternativnim pogonima	4
10.	Model motora vozila sa alternativnim pogonima	4
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Engleski jezik u automehatronici
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata koji se odnose na vozila sa alternativnim pogonima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije iz vozila sa alternativnim pogonima prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti vozila sa alternativnim pogonima na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada i funkcionalne povezanosti elemenata sistema vozila sa alternativnim pogonima; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom ispitivanja ispravnosti, utvrđivanja i otklanjanja kvarova, ugradnje i ispitivanja funkcionalnosti elemenata, sklopova i sistema vozila sa alternativnim pogonima, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, opremom i uređajima za otklanjanje kvarova i uradnju elemenata, sklopova i sistema vozila sa alternativnim pogonima i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na vozila sa alternativnim pogonima prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti vozila sa alternativnim pogonima; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.18. POSLOVNA KULTURA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	52	14		66	3

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje za primjenu osnovnih tehnika uspješne komunikacije, pravila za rješavanje konfliktnih situacija, realizaciju poslovnih sastanaka, rukovođenje radom manje radne grupe i primjenu pravila bontona. Podsticanje razumijevanja i prihvatanja različitosti u cilju ostvarivanja pozitivne interakcije u poslovnom okruženju.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju
2. Primijeni tehnike uspješne komunikacije
3. Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja
4. Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi
5. Organizuje rad male radne grupe
6. Uoči način funkcionisanja organizacione kulture
7. Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje
8. Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti poslovne psihologije	
2. Objasni pojmove grupna dinamika, grupni proces i grupna struktura	
3. Objasni karakteristike i mogućnosti mijenjanja stavova i predrasuda	
4. Objasni pojam i djelovanje grupnih normi	
5. Objasni uzroke i posljedice <b>proindividualnog, prosocijalnog i antisocijalnog ponašanja</b> u poslovnom okruženju	<b>Proindividualno ponašanje:</b> asertivnost, egoizam i takmičenje <b>Prosocijalno ponašanje:</b> saradnja, empatija i altruizam <b>Antisocijalno ponašanje:</b> agresivnost i delikventnost
6. Objasni uticaj <b>socijalnih faktora</b> na mišljenje i rasuđivanje pojedinca	<b>Socijalni faktori:</b> pritisak grupe, uticaj autoriteta i distribucija moći
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Socijalni i psihički procesi u grupi	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni tehnike uspješne komunikacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i tipologiju komunikacije	
2. Navede strukturu i elemente procesa komunikacije	
3. Objasni karakteristike i međuzavisnost verbalne i neverbalne komunikacije	
4. Opiše različite kanale komunikacije	
5. Opiše <b>faktore</b> koji utiču na proces komunikacije	<b>Faktori:</b> projekcije, efekat prvog utiska, efekat posljednjeg utiska, stereotipi, halo efekat i mentalni modeli
6. Objasni <b>uzroke smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji</b>	<b>Uzroci smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji:</b> „buka“ u komunikacionom kanalu, pridavanje različitog značenja verbalnim simbolima od strane pošiljaoca i primaoca poruke, neusklađenost verbalnih i neverbalnih znakova i dr.
7. Opiše tehnike uspješne komunikacije	
8. Objasni prednosti i nedostatke elektronske komunikacije	
9. Predstavi pravila uspješne komunikacije, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Komunikacija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni različite teorijske pristupe tumačenja konflikata	
2. Opiše moguće <b>uzroke konfliktnih situacija</b> u poslovnom okruženju	<b>Uzroci konfliktnih situacija:</b> socijalni, ekonomski, ideološki, historijski, lični i dr.
3. Navede preporuke za upotrebu različitih <b>stilova u rješavanju konflikata</b>	<b>Stilovi u rješavanju konflikata:</b> takmičenje, saradnja, izbjegavanje, prilagođavanje i kompromis
4. Predloži različite načine rješavanja konfliktne situacije u radnim uslovima, na zadatom primjeru	
5. Navede faktore koji utiču na profesionalno sagorijevanje u procesu rada	
6. Navede mjere prevencije i terapije profesionalnog sagorijevanja	
7. Prezentuje primjere pojedinačnih <b>odbrambenih mehanizama</b> prema radnom zadatku, na zadatom primjeru	<b>Odbrambeni mehanizmi:</b> negiranje, projekcija, identifikacija, poricanje, racionalizacija, potiskivanje, regresija i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konflikti i rješavanje konfliktnih situacija</li> <li>- Asertivni govor i asertivno ponašanje</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede načela i faze uspješnog poslovnog razgovora	
2. Navede osnovne karakteristike i <b>načine identifikacije</b> različitih <b>pregovaračkih stilova</b>	<b>Načini identifikacije:</b> posmatranje, slušanje, postavljanje pitanja i dr. <b>Pregovarački stilovi:</b> slušalac, stvaralac, aktivista mislilac i dr.
3. Objasni <b>različite stilove</b> pristupa konfliktu prilikom pregovaranja	<b>Različiti stilovi:</b> rješavanje problema, kompromis, izbjegavanje, dominacija i dr.
4. Objasni <b>principe pregovaranja</b> i činioce na koje treba obratiti pažnju u različitim <b>fazama</b> pregovaranja do pronalaženja kooperativnog rješenja	<b>Principi pregovaranja:</b> principijelno pregovaranje, odvajanje ljudi od problema, fokusiranje na interese ne na pozicije, pronalaženje rješenja usmjerenih na zajedničku dobit, insistiranje na upotrebi objektivnih kriterijuma i dr. <b>Faze:</b> prije, u toku i poslije pregovora
5. Opiše psihosocijalne osobine koje karakterišu ulogu vođe	
6. Objasni različite načine odlučivanja u grupi	
7. Opiše različite <b>tipove moći</b> i stilove rukovođenja grupom	<b>Tipovi moći:</b> funkcionalna, statusna, manipulativna i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Tipovi rukovođenja, načini odlučivanja i pregovaranja u grupi	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje rad male radne grupe</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede pojam i tipologiju grupa	
2. Objasni najznačajnije <b>aktivnosti</b> u procesu organizacije tima	<b>Aktivnosti:</b> analiza radnih zadataka, određivanje uloga u timu, izbor članova tima, stvaranje klime povjerenja, saradnje i podrške, određivanje strategije rada i delegiranje zadataka
3. Opiše <b>vještine</b> potrebne za efikasan rad u timu	<b>Vještine:</b> razmjena ideja u grupi; uvažavanje različitosti u radnom iskustvu, znanju i mišljenju; učenje iz konstruktivne kritike i dr.
4. Opiše <b>pretpostavke</b> za uspješno funkcionisanje timova	<b>Pretpostavke:</b> adekvatan izbor članova tima, ohrabrivanje različitih mišljenja, njegovanje fokusirane aktivnosti, podsticanje kreativnosti, visok stepen integracije, favorizovanje otvorene komunikacije i dr.
5. Opiše karakteristike uspješnog rukovodioca i različite stilove rukovođenja	
6. Objasni <b>pokazatelje uspješnog rada radne grupe</b>	<b>Pokazatelji uspješnog rada radne grupe:</b> radni rezultati, očuvana pozitivna atmosfera, smanjeni nivo stresa sa aspekta očuvanja mentalnog zdravlja članova radne grupe i dr.
7. Prezentuje primjenu vještina timskog rada, na zadatom primjeru	
8. Prezentuje konstruktivne modele ponašanja tokom poslovnog sastanka u simuliranoj radnoj situaciji	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Društvene grupe	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči način funkcionisanja organizacione kulture</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam organizacione kulture	
2. Objasni <b>simbolički</b> i <b>kognitivni sadržaj</b> organizacione kulture	<b>Simbolički sadržaj:</b> jezički simboli, bihevioralni simboli, materijalni simboli i dr. <b>Kognitivni sadržaj:</b> pretpostavke, vrijednosti, norme i stavovi
3. Analizira <b>tipove organizacione kulture</b> prema Hendijevoj klasifikaciji	<b>Tipovi organizacione kulture:</b> kultura moći, kultura uloga, kultura zadataka i kultura podrške
4. Opiše uticaj organizacione kulture na uspjeh i osjećaj zadovoljstva u radu	
5. Istraži promjene organizacione kulture, na zadatom primjeru	
6. Predloži način rada organizacije, u skladu sa njenom vizijom i misijom, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Organizaciona kultura	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>prepreke</b> u interkulturnoj komunikaciji	<b>Prepreke:</b> etnocentrizam, jezik, pogrešno tumačenje neverbalne komunikacije i dr.
2. Objasni pojam kultura poslovnog ponašanja	
3. Analizira specifičnosti zapadnoevropske kulture	
4. Uporedi <b>komunikacijske specifičnosti</b> odabranih kultura širom svijeta	<b>Komunikacijske specifičnosti:</b> razlike u gestikulaciji, razlike u definisanju ličnog prostora, kontakt očima, fizički kontakt, razlike u neverbalnoj komunikaciji, razlike u tumačenju simbola i dr.
5. Objasni pozitivno i negativno djelovanje kulturoloških razlika između osoba koje učestvuju u poslovnoj komunikaciji	
6. Objasni kulturološke razlike u <b>poslovnim protokolima</b>	<b>Poslovni protokoli:</b> oblici etiketiranja, ceremonija, ispravni kodeksi ponašanja i dr.
7. Predstavi kros-kulturalne vještine, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kulturološke različitosti među narodima	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj i društvenu funkciju bontona	
2. Opiše pravila bontona u različitim <b>situacijama</b>	<b>Situacije:</b> ponašanje-maniri, ponašanje za stolom, telefoniranje, obilježavanje određenih datuma, cvjetni bonton, ponašanje na ulici, ponašanje u školi, turistički bonton i dr.
3. Opiše pravila <b>poslovnog bontona</b>	<b>Poslovni bonton:</b> poslovno odijevanje, poslovni pokloni, poslovna etikecija, poslovno pregovaranje, oslovljavanje, poslovno druženje i dr.
4. Objasni pravila Internet bontona	
5. Objasni pravila bontona prema pripadnicima različitih grupa	
6. Opiše elemente i vrste <b>imidža</b>	<b>Imidž:</b> lični, profesionalni i digitalni
7. Predstavi pravila bontona, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bonton	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poslovna kultura je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Prilikom realizacije ovog modula, učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da tokom vježbi učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Prilikom izvođenja pojedinih vježbi treba koristiti simulaciju kako bi se učenicima približila određena nastavna materija. U nastavi, je preporučljivo da učenici praktične vježbe rade individualno ili timski na računaru ukoliko je to moguće. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Kostić Z., Poslovna komunikacija, Zavod za udžbenike Beograd, 2015.
- Vuletić V., Sociologija, Klet, Beograd, 2014.
- Trebješanin Ž.; Lalović Z., Pojedinaac u grupi, Uzbjenik za treći i četvrti razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2011.
- Šarenac R., Rješavanje konfliktnih situacija, priručnik, Uprava za kadrove, Podgorica, 2006.
- Rot N., Psihologija grupe, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1985.
- Gidens E., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Vasić M., Timovi i timski rad, Zavod distrofičara, Banja Luka, 2004.
- Šušnjić Đ., Teorija kulture, Zavod za udžbenike Beograd, 2015.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuča učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Savremeno odrastanje
- Socijalne mreže i globalizacija

#### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i pravila iz oblasti poslovne kulture, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti poslovne kulture prilikom istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti poslovne kulture na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize i rješavanja problema iz oblasti poslovne kulture i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti poslovne kulture, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti poslovne kulture; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.2.19. ENGLSKI JEZIK U AUTOMEHATRONICI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33	33		66	3

Vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim pojmovima iz oblasti automehatronike. Osposobljavanje za upotrebu engleskog jezika u okviru struke, za samostalno čitanje, pisanje i prevođenje jednostavnih stručnih tekstova iz oblasti automehatronike, kao i interpretiranje i tumačenje šema, tabela, uputstava i ostale tehničke dokumentacije. Razvijanje kreativnosti, sistematičnosti, vještine prezentovanja, timskog duha i motivacije za usavršavanje u struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti automehatronike kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
2. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, pranja i podmazivanja motornog vozila kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
3. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja mehaničkih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
4. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
5. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
6. Pripremi pisani i usmeni tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti automehatronike kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam automehatronike	
2. Navede <b>klasifikaciju motornih vozila</b> i njihovih <b>sistema</b>	<b>Klasifikacija motornih vozila:</b> putnički automobili, privredna vozila, motocikli i dr. <b>Klasifikacija sistema motornih vozila:</b> mehanički sistemi, električni i elektronski sistemi i mehatronički sistemi
3. Razlikuje <b>mehaničke, električne i elektronske i mehatroničke sisteme</b> motornih vozila	<b>Mehanički sistemi:</b> pogonski agregat, sistem za hlađenje, sistem za podmazivanje, sistem za ubrizgavanje goriva kod Oto motora i dr <b>Električni i elektronski sistemi:</b> sistem za napajanje motornog vozila električnom energijom, sistem za pokretanje i paljenje pogonskog agregata (motora) motornog vozila i sistem za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu <b>Mehatronički sistemi:</b> pogonski agregat sa pripadajućim sistemima, sistem za prenos snage, sistem za oslanjanje, sistem za ovjetljavanje i signalizaciju, sistemi bezbjednosti i komfora i dr.
4. Navede <b>alat, opremu i uređaje</b> za izvođenje poslova popravke i održavanja motornih vozila	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga, alat za fiksiranje remenica, stezač klipnih prstenova, alat za vraćanje kočionih klipova i dr. <b>Oprema i uređaji:</b> zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, krilni zaštitnik, zaštita za prednji dio vozila, dvostubna dizalica, četvorostubna elektrohidraulička dizalica, niskoprofilna hidraulička dizalica i dr.
5. Objasni ulogu <b>mjernih i kontrolnih alata i uređaja</b> za kontrolu ispravnosti elemenata i sklopova na motornom vozilu	<b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, dubinomjer, kompresimetar, manometar, termometar i dr.
6. Navede <b>kataloške parametre</b> motornog vozila	<b>Kataloški parametri:</b> identifikacioni broj šasije, vrsta, marka, tip/model, broj osovina, broj motora, radna zapremina motora (cm <sup>3</sup> ), snaga motora (kW), pogonsko gorivo, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije i dr.
7. Navede <b>alternativne pogone</b> putničkih automobila	<b>Alternativni pogon:</b> pogon na prirodni gas, hibridni pogon, električni pogon, pogon na vodonik, pogon na biogoriva i dr.

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti automehatronike kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Protumači tehničku dokumentaciju iz oblasti održavanja motornih vozila	
9. Napravi prezentaciju o zaštitnim sredstvima i opremi, zaštiti na radu i zaštiti okoline u oblasti automehatronike	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste motornih vozila</li> <li>- Sistemi motornih vozila</li> <li>- Alat, oprema i uređaji za održavanje motornih vozila</li> <li>- Zaštita na radu i zaštita okoline pri održavanju motornih vozila</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, pranja i podmazivanja motornog vozila kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>uzroke i vrste oštećenja na pneumaticima i naplaticima</b> motornih vozila	<p><b>Pneumatici:</b> radijalni, dijagonalni, standardni, ljetnji, zimski, niskoprofilni, superniskoprofilni, pneumatici sa nosećim prstenom, pneumatici sa ojačanim bočnim površinama, samovulkanizirajući pneumatici, pneumatici na vozilima 4x4 i dr.</p> <p><b>Naplatici:</b> jednodjelni, višedjelni, čelični, aluminijski, naplatak od ugljeničnih vlakana, naplatak od ugljeničnih vlakana i magnezijuma i naplatak od titanijuma</p> <p><b>Uzroci oštećenja na pneumaticima i naplaticima:</b> uzroci oštećenja na pneumaticima (nepravilna geometrija točka, mali pritisak u pneumaticima, veliki pritisak u pneumaticima, neispravan ventil i dr.) i uzroci oštećenja na naplaticima (udarno opterećenje, korozija, eksploatacioni uslovi, nepravilna kinematika točka i dr.)</p>
2. Navede <b>postupak obrade</b> oštećenog mjesta pneumatika motornog vozila po propisanoj proceduri pomoću odgovarajućeg <b>alata</b>	<p><b>Postupak obrade:</b> brušenje, nanošenje lijepka i postavljanje fleke</p> <p><b>Alat:</b> turpija, tocilo, nož za sječenje, nož za obradu ivica, brusni papir i dr.</p>
3. Napiše kratak tekst o postupku <b>vulkanizacije pneumatika</b> motornog vozila pomoću odgovarajućeg <b>alata i uređaja</b>	<p><b>Vulkanizacija pneumatika:</b> čepovanje, topla vulkanizacija, hladna vulkanizacija i vulkanizacija pneumatika integrisanjem fleke i čepa</p> <p><b>Alat i uređaji:</b> makaze, nož za sječenje, mehanička presa sa termoregulatorom, uređaj za hladnu vulkanizaciju i dr.</p>
4. Opiše <b>tehnološke postupke</b> popravke naplataka na motornim vozilima	<p><b>Tehnološki postupci:</b> ispravljanje, obrada ivica, varenje, navarivanje, brušenje, pjeskarenje, poliranje, lakiranje, zaštita od korozije i dr.</p>
5. Napravi video prezentaciju o postupcima čišćenja, pranja, sušenja i zaštite unutrašnjih i spoljašnjih površina motornog vozila	
6. Opiše postupak podmazivanja elemenata mehaničkih sistema na motornom vozilu pomoću odgovarajućeg <b>maziva</b> po propisanoj proceduri	<p><b>Maziva:</b> sapunske masti (litijumove, kalcijumove, aluminijumove, natrijumove i barijumove), nesapunske masti, univerzalne masti, specijalne masti i dr.</p>
7. Interpretira odslušani tj.odgledani materijal o postupku održavanja pneumatika, pranja i podmazivanja motornog vozila	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b>	
<b>Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja pneumatika i naplataka, pranja i podmazivanja motornog vozila kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Održavanje pneumatika i naplataka na motornim vozilima</li> <li>- Čišćenje, pranje, sušenje i zaštita unutrašnjih i spoljašnjih površina motornog vozila</li> <li>- Podmazivanje elemenata mehaničkih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja mehaničkih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Napiše kratak tekst o namjeni i funkcionalnoj povezanosti <b>elemenata i sklopova mehaničkih sistema</b> na motornom vozilu	<p><b>Mehanički sistemi:</b> pogonski agregat, sistem za hlađenje, sistem za podmazivanje, sistem za ubrizgavanje goriva kod Oto motora i dr.</p> <p><b>Elementi i sklopovi:</b> elementi i sklopovi pogorskog agregata (klip, klipni prstenovi, osovinica klipa, klipnjača, koljenasto vratilo, zamajac, ležaj, ventili, vođice ventila, opruge ventila, ventili sa natrijumom, bregasto vratilo, uljna pumpa, korito za ulje, filter, hladnjak, termostat, ventilator i dr.), elementi i sklopovi sistema za prenos snage (frikciona spojnica, lamela, potisni ležaj, potisna ploča i dr.) i dr.</p>
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova mehaničkih sistema na motornom vozilu	
3. Nabroji <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova mehaničkih sistema na motornom vozilu	<p><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</p>
4. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za održavanje mehaničkih sistema na motornom vozilu	<p><b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.</p>
5. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o održavanju mehaničkih sistema na motornom vozilu	
6. Napiše kratak tekst o postupku održavanja mehaničkih sistema na motornom vozilu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehanički sistemi na motornom vozilu</li> <li>- Kvarovi elemenata i sklopova mehaničkih sistema na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje mehaničkih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način rada <b>elemenata električnih i elektronskih sistema</b> na motornom vozilu	<p><b>Električni i elektronski sistemi:</b> sistem za napajanje motornog vozila električnom energijom, sistem za pokretanje i paljenje pogonskog agregata (motora) motornog vozila i sistem za osvjetljavanje i signalizaciju na motornom vozilu</p> <p><b>Elementi:</b> elementi električnih instalacija (provodnici, kablovi, spojnice za auto kablove, prekidači, releji, osigurači i dr.) i elementi sistema za osvjetljavanje i signalizaciju (sijalice, kablovi, prekidači, releji, automati za migavce, sirene, provodnici i dr.)</p>
2. Navede <b>vrste i karakteristike akumulatorskih baterija</b> motornog vozila	<p><b>Vrste akumulatorskih baterija:</b> akumulatori otvorenog i zatvorenog tipa, AGM akumulatori i EFB akumulatori (<i>Enhanced flooded battery</i>- unaprijeđeni kisjelinski akumulator)</p> <p><b>Karakteristike:</b> cijena, otpornost na masivna pražnjenja, vijek trajanja, gubitak elektrolita, otpornost na vibracije i potrese, rizik od curenja elektrolita i dr.</p>
3. Navede ulogu <b>senzora i aktuatora u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora</b> motornog vozila	<p><b>Senzori u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora:</b> senzor brzine obrtanja motora (induktivni senzor), senzor GMT paljenja prvog cilindra (Holo senzor), senzor masene količine vazduha (MAF senzor), senzor položaja prigušne klapne (potencijometar), senzor temperature vazduha (NTC senzor) i dr.</p> <p><b>Aktuatori u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora:</b> glavni relej, relej pumpe goriva, pumpa goriva, brizgaljke goriva, E – gas motor, ventil za ozračivanje rezervoara goriva, EGR ventil i dr.</p>
4. Navede ulogu <b>senzora i aktuatora u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora</b> motornog vozila	<p><b>Senzori u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora:</b> HFM MAF senzor, senzor brzine obrtanja motora, senzor temperature rashladne tečnosti, senzori temperature ulja, senzor temperature goriva, senzor pritiska goriva i dr.</p> <p><b>Aktuatori u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora:</b> elektromagnetni ventili brizgaljki, relej za žarne svjećice (grijače), preklopni ventil usisne klapne, regulator pritiska goriva, EGR ventil i dr.</p>

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
5. Nabroji moguća <b>oštećenja i kvarove</b> elemenata električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	<b>Oštećenja i kvarovi:</b> oštećenja i kvarovi na električnim instalacijama (pregorio osigurač, oštećen provodnik, neisparavni prekidači i releji, zaprljani i korodirali kontakti, labavi spojevi i dr.), oštećenja i kvarovi na sistemu za osvetljavanje i signalizaciju (pokidani kablovi, prekinuti provodnici, neispravna sirena, pregorio osigurač i dr.) i dr.
6. Navede moguće <b>kvarove</b> na sensorima i aktuatorima u sistemima za ubrizgavanje goriva i <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova navedenih elemenata	<b>Kvarovi:</b> promjena unutrašnje otpornosti senzora, nedostatak napona napajana senzora, promjena položaja ugradnje senzora i dr. <b>Metode:</b> funkcionalna provjera, vizuelna provjera (oštećenje izolacije, prekid provodnika, korozija na izvodima konektora, razdvojeni konektori, provjera nivoa elektrolita u akumulatorskoj bateriji, provjera spoja klema i izvoda na akumulatorskoj bateriji, provjera stanja kućišta i dr.) i dr.
7. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za ispitivanje ispravnosti, utvrđivanje i otklanjanje kvarova elemenata električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača motornih vozila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema motornih vozila, šeme i crteži) i dr.
8. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o održavanju električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	
9. Napravi prezentaciju o postupku održavanja električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume od 7 do 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Električni i elektronski sistemi na motornom vozilu</li> <li>- Senzori i aktuatori u elektronskim sistemima motornog vozila</li> <li>- Kvarovi elemenata električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>elemente i sklopove mehatroničkih sistema</b> na motornom vozilu	<p><b>Mehatronički sistemi:</b> pogonski agregat sa pripadajućim sistemima, sistem za prenos snage, sistem za oslanjanje, sistem za upravljanje, sistem za kočenje, sistem za osvjetljavanje i signalizaciju, sistemi bezbjednosti i komfora i dr.</p> <p><b>Elementi i sklopovi:</b> elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja (prigušivač buke, izduvna grana sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, EGR ventil i dr.), elementi i sklopovi sistema za prenos snage (frikciona spojnica, hidrodinamička spojnica, automatski mjenjač i dr.) i dr.</p>
2. Napravi video prezentaciju o postupku unošenja <b>parametara</b> proizvođača putničkog automobila u dijagnostički računar	<p><b>Parametri:</b> vrsta putničkog automobila, tip putničkog automobila, pogonsko gorivo, tip pogonskog agregata, godina proizvodnje, pogonska snaga, identifikacioni broj karoserije i identifikacioni broj pogonskog agregata</p>
3. Navede <b>operacije dijagnostike</b> putničkog automobila, koristeći odgovarajući dijagnostički računar sa softverom	<p><b>Operacije dijagnostike:</b> očitavanje kodova grešaka, traženje grešaka, resetovanje kontrolnih intervala, upoređivanje zadatih i stvarnih vrijednosti, kodiranje upravljačkih uređaja, identifikacija putničkog automobila, pristup bazi podataka proizvođača i dr.</p>
4. Razlikuje <b>uređaje za dijagnostiku</b> i konvencionalne <b>mjerne i kontrolne alate i uređaje</b>	<p><b>Uređaji za dijagnostiku:</b> mototester, osciloskop, stroboskop, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.</p> <p><b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresiometar, manometar, termometar, protokomjer, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica i dr.</p>
5. Napiše kratak tekst o mogućim <b>oštećenjima i kvarovima</b> i <b>uzrocima nastanka oštećenja i kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na motornom vozilu	<p><b>Oštećenja i kvarovi:</b> lomovi, deformacije, pukotine, pregrijavanje i dr.</p> <p><b>Uzroci nastanka oštećenja i kvarova:</b> habanje, korozija, gubitak sredstava za podmazivanje, kratki spoj i dr.</p>

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na motornom vozilu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
6. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potrebne za identifikaciju mjesta, obima i vrste oštećenja i kvarova elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na motornom vozilu	<b>Tehnička dokumentacija:</b> dokumentacija proizvođača putničkih automobila (uputstva za provjeru ispravnosti, montiranje i održavanje elemenata i sistema putničkih automobila, šeme i crteži) i dr.
7. Napravi ppt prezentaciju o <b>metodama</b> za ispitivanje neispravnih elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na motornom vozilu	<b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, endoskopska, električna, metalografska, elektromagnetna, elektro-hemijska, ultrazvučna, optička, metoda obilježavanja i dr.
8. Napravi ppt prezentaciju o vrstama, karakteristikama i održavanju putničkih automobila sa <b>alternativnim pogonom</b>	<b>Alternativni pogoni:</b> pogon na prirodni gas, hibridni pogon, električni pogon, pogon na vodonik, pogon na biogoriva i dr.
9. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o dijagnostici i održavanju mehatroničkih sistema na motornom vozilu	
10. Napiše tekst o postupku dijagnostike i održavanja mehatroničkih sistema na motornom vozilu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2, 5, 6, 7, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehatronički sistemi na motornom vozilu</li> <li>- Kvarovi elemenata i sklopova mehatroničkih sistema na motornom vozilu</li> <li>- Održavanje mehatroničkih sistema na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da            Pripremi pisani i usmeni tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Napiše biografiju (CV) u odgovarajućoj formi	
2. Napiše propratno pismo	
3. Napiše pismo prijave za posao	
4. Napiše formalni i neformalni e-mail koristeći pravilne gramatičke i leksičke strukture	
5. Napiše pismo preporuke za posao, koristeći odgovarajuću formu i način pisanja	
6. Simulira komunikaciju sa poslodavcem prilikom prijave za posao	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biografija</li> <li>- Propratno pismo</li> <li>- Pismo prijave za posao</li> <li>- E- mail</li> <li>- Pismo preporuke</li> <li>- Intervju</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Engleski jezik u automehatronici je tako koncipiran da upoznaje učenike sa osnovnim pojmovima u oblasti automehatronike i održavanja mehaničkih, električnih i mehatroničkih sistema na motornim vozilima i omogućava im da primjene znanje engleskog jezika u praksi. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem, a na časovima vježbi učenike treba podijeliti u grupe. Tokom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učešće kroz upotrebu sve četiri jezičke vještine (govorenje, pisanje, čitanje, slušanje) kao i kroz upotrebu savremenih nastavnih metoda i sredstava (Internet, računari, smartphone).
- Preporučljivo je organizovati učenike za rad u paru ili u grupi pri čemu će oni prezentovati svoje radove u obliku prezentacija, animacija ili seminarskih radova. Učenike treba usmjeravati na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.
- Važno je napomenuti da se redoslijed ishoda u toku realizacije nastavnog procesa ne mora strogo pratiti, već to određuje grupa nastavnika/ca u dogovoru sa kolegama iz stručnih modula.
- Za kompletnu realizaciju modula potrebna je uska saradnja sa kolegama iz Aktiva stručnih modula.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Reif K., Automotive Mechatronics, Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2015.
- Bosch R., Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics, 5<sup>th</sup> edition, Robert Bosch GmbH, Plochingen, 2007.
- Halderman J. D., Automotive Technology: Principles, Diagnosis and Service, 6<sup>th</sup> edition, Pearson, England, 2019.
- Cetineo Z.; Djordjević B., Engleski jezik-strucni tekstovi za I, II, III I IV razred autosaoobraćajne škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2009.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Zvučnici	2
4.	Štampač	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoradionici
- Mehanika
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i zakona iz oblasti automehatronike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova iz oblasti automehatronike na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja prilikom tumačenja tehničke dokumentacije, opisivanjem tehnološkog postupka otklanjanja kvarova na sistemima motornih vozila; korišćenje računara prilikom izrade prezentacija, slanja mejlova i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za izradu prezentacija i slanje mejlova; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti automehatronike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)

- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti automehatronike; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

### 3.3. IZBORNI MODULI

#### 3.3.1. ODRŽAVANJE MOTOCIKLA

##### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36		36	72	3

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

##### 2. Cilj modula:

- Sticanje osnovnih znanja o motociklima i njihovim sistemima. Osposobljavanje za ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema i uređaja na motociklu. Razvijanje logičkog rasuđivanje, radnih navika, preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

##### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira karakteristike različitih vrsta motocikala i njihovih sistema
2. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu
5. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motociklu
6. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike različitih vrsta motocikala i njihovih sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni klasifikaciju <b>motocikala</b>	<b>Motocikli:</b> bicikla sa pogonskim motorom, mopedi, lagani motocikli, skuteri i motociki sa bočnom prikolicom
2. Opiše <b>mehaničke sisteme motocikla</b>	<b>Mehaniči sistemi motocikla:</b> pogonski agregat, sistem za pravljenje smješe, izduvni sistem, sistem za hlađenje, sistem za podmazivanje, sistem za prenos snage, ram motocikla, sistem za oslanjanje, sistem za upravljanje i sistem za kočenje
3. Opiše <b>električne i elektronske sisteme i uređaje</b> motocikla	<b>Električni i elektronski sistemi i uređaji:</b> uređaj za proizvodnju električne energije, sistem za paljenje, uređaj za pokretanje, svjetlosni uređaji, instrumental tabla i sistem središnje elektronike
4. Objasni <b>kataloške parametre</b> motocikla	<b>Kataloški parametri:</b> vrsta, marka, tip/model, broj motora, radna zapremina motora (cm <sup>3</sup> ), snaga motora (kW), pogonsko gorivo, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije i dr.
5. Opiše postupak identifikacije motocikla na osnovu kataloških parametara	
6. Izvrši identifikaciju motocikla na osnovu kataloških parametara, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste i karakteristike motocikla</li> <li>- Vrste i karakteristike mehaničkih, električni i elektronskih sistema motocikla</li> <li>- Kataloške oznake motocikla</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa <b>pripadajućim sistemima</b>	<b>Pripadajući sistemi:</b> sistem za hlađenje pogonskog agregata, sistem za podmazivanje pogonskog agregata, sistem za pripremu smješe i izduvni sistem
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na pogonskom agregatu motocikla sa pripadajućim sistemima	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova pogonskog agregat amotocikla sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipova, klipnih prstenova, ležajeva koljenastog vratila, koljenastog vratila, zaptivača cilindarske glave, ventila, podizača ventila, zamajca, uređaja za pravljenje smješe, uljne pumpe, prečistača ulja, uljnog korita, monolitnog katalizatora, prigušivača buke, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora i dr.
6. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	
7. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve i dr.
8. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova pogonskog agregata motocikla sa pripadajućim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pogonski agregat motocikla sa pripadajućim sistemima</li><li>- Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na pogonskom agregatu motocikla sa pripadajućim sistemima</li></ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za uključivanje i prenos snage</b> na motociklu	<b>Elementi i sklopovi sistema za uključivanje i prenos snage:</b> centrifugalna spojnica, lamelasta spojnica, spojnica sa hidrauličkim upravljanjem, lanac, lančanik, mjenjač, kardanski prenosnik, prigušni element, pogonski zupčanik, tanjirasti zupčanik i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna metoda i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema uključivanja i prenosa snage na motociklu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena lamele spojnice, kućišta spojnice, potisne ploče spojnice, radnog cilindra spojnice, frikzione obloge, doboša spojnice, povratne opruge spojnice, lanca, lančanika, zupčanika mjenjača, kardanskog vratila, pogonskog prenosnika; popravka centrifugalne spojnice, lamelaste spojnice, mjenjača i dr.
6. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu, na zadatom primjeru	
7. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura, alat za ležajeve, alat za centriranje lamele spojnice kvačila, komparator, mjerni listići, pomično mjerilo i dr.
8. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za uključivanje i prenos snage na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistem za uključivanje i prenos snage na motociklu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za uključivanje i prenos snage na motociklu</li></ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje</b> na motociklu	<b>Elementi i sklopovi sistema za upravljanje i oslanjanje:</b> sistem prednjeg oslanjanja, sistem zadnjeg oslanjanja, spiralna opruga, amortizer, teleskopski amortizer, upravljač i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna metoda i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena ulja u prednjim amortizerima, amortizera, zglobova, osovine, gornjeg mosta upravljača, vođice, dvokrake oscilujuće viljuške; podešavanje opruge zadnjeg amortizera, upravljača i dr.
6. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu, na zadatom primjeru	
7. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, svlakač čaura i dr.
8. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje i oslanjanje na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistem za upravljanje i oslanjanje na motociklu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu za upravljanje i oslanjanje na motociklu</li></ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kočenje</b> na motociklu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kočenje:</b> disk kočnice, doboš kočnice, rezervoar za kočionu tečnost, glavni kočioni cilindar, radni kočioni cilindar točka, komandni uređaj za aktiviranje, cijevi za transport kočione tečnosti, ručna kočnica, prednji i zadnji modulator, ABS sistem kočenja, CBS-ABS-TCS sistem kočenja i dr.
2. Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za kočenje na motociklu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za kočenja na motociklu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za kočenja na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za kočenja na motociklu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena diska, kočione pločice, doboša kočnice, glavnog kočionog cilindra, radnog kočionog cilindra točka, komandnog užeta; popravka ABS sistema kočenja; podešavanje poluge ručne kočnice; ispuštanje vazduha iz hidrauličkog kočionog sistema i dr.
6. Izradi plan za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motociklu, na zadatom primjeru	
7. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenja na motociklu, na zadatom primjeru	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači i dr.
8. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova mehaničkih elemenata i sklopova sistema za kočenja na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova elemenata i sklopova sistema za kočenje na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojasnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistem za kočenje na motociklu</li><li>- Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova sistema za kočenje na motociklu</li></ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>električnih uređaja i sistema</b> motocikla	<b>Električni uređaji i sistemi:</b> uređaj za proizvodnju električne energije, sistem za paljenje, uređaj za pokretanje, svjetlosni uređaji, instrumental tabla i sistem središnje elektronike
2. Opiše moguće kvarove električnih uređaja i sistema na motociklu	
3. Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu	<b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska metoda i dr.
4. Demonstrira metode za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> električnih uređaja i sistema na motociklu	<b>Otklanjanje kvarova:</b> čišćenje ili zamjena svjećica; zamjena kablova, indukcionog kalema, sijalice, osigurača, sirene, prekidača, uređaja za pokretanje, generatora; čišćenje kontakata sijalica i dr.
6. Izradi plan za otklanjanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu, na zadatom primjeru	
7. Prepozna <b>alat</b> , opremu i uređaje za otklanjanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu	<b>Alat:</b> ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači i dr.
8. Demonstrira postupke otklanjanja kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Električni uređaji i sistemi na motociklu</li> <li>- Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova električnih uređaja i sistema na motociklu</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje motocikla je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera iz prakse sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja održavanja. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i didaktičkom automehatroničkom opremom, simulirajući kvarove na opremi. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, kada se podstiče samostalni rad i kada svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada.
- U cilju boljeg razumijevanja procedura održavanja i shvatanja značaja održavanja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Janković D., Tehnologija obrazovnog profila za automehaničara, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Demić M., Mehanika motocikla, Mašinski fakultet Kragujevac, 1996.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1
3.	Komplet automehaničarskog alata (ključevi, odvijači, kliješta, čekići, sjekači, izbijači, alat za ležajeve, alat za prečistače, alat za zupčenje, alat za sabijanje opruga i dr.)	najmanje 4
4.	Komplet alata za električare (odvijači, ključevi, kombinovana kliješta, kliješta za sječenje (sječice), nož za skidanje izolacije, kliješta za skidanje izolacije	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	(blankirice), univerzalna kliješta za krimpovanje, blankovanje i sječenje, kliješta za krimpovanje kablovskih papučica, stopica i čaura, kliješta za krimpovanje buksni, lemilica i dr.)	
5.	Oprema i uređaji za održavanje motocikla (zaštita za sjedišta, zaštita za upravljač, hidraulička presa, pumpa za ispuštanje ulja, uređaj za kontrolu ispravnosti cilindarske glave, kompresor i dr.)	najmanje po 4
6.	Mjerni i kontrolni alati i uređaji (pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.)	najmanje po 4
7.	Model motocikla	1
8.	Motocikl	1
9.	Model motora motocikla	4
10.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
11.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike
- Osnove mašinstva
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila

- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Engleski jezik u automehatronici
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila

#### **Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

#### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti održavanja motocikla, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz održavanja motocikla prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti održavanja motocikla na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika motocikala i sistema; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom održavanja motocikala, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom održavanja motocikala i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje motocikala, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih mašinskih i elektrotehničkih materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti održavanja motocikla; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.3.2. SAVREMENO ODRASTANJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	54	18		72	3

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje mladih za razumijevanje procesa odrastanja, kao izazova savremenog društva koje nudi različite faktore u formiranju identiteta. Razvijanje kritičkog odnosa prema sadržajima potrošačke-popularne kulture, rizičnim oblicima ponašanja mladih, kao i afirmativnog stava prema identifikaciji sa pozitivnim vrijednostima subkulture mladih i zdravim stilovima života.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije
2. Uoči značaj porodice kao faktora socijalizacije
3. Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih
4. Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente
5. Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života
6. Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova
7. Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i karakteristike razvojnih faza adolescencije	
2. Opiše društvene <b>faktore</b> koji utiču na razvoj ličnosti	<b>Faktori:</b> porodica, škola, vršnjaci, kultura, društvo i dr.
3. Objasni uticaj porodičnog i društvenog konteksta na formiranje identiteta	
4. Objasni oblike socijalne izolacije u adolescenciji	
5. Opiše razvojne probleme u procesu odrastanja	
6. Objasni idealističke vrijednosti i ciljeve karakteristične za period adolescencije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Adolescencija	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj porodice kao faktora socijalizacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značaj primarne socijalizacije za pojedinca i društvo	
2. Opiše ulogu i najvažnije pravce promjena savremene porodice	
3. Objasni rodnu podjelu uloga unutar porodice i refleksiju na rodnu diskriminaciju	
4. Prezentuje konflikt posla i porodice kao problema modernog društva, na zadatom primjeru	
5. Navede društvene mehanizme zaštite porodice	
6. Prezentuje različite aspekte u procesu prelaska iz roditeljske porodice u sopstvenu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primarna socijalizacija</li> <li>- Značaj porodice u razvoju mladih</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značenje pojma subkultura mladih	
2. Objasni ulogu subkulture mladih u rješavanju protivrječnosti dominantne i roditeljske kulture	
3. Objasni različite <b>oblike subkulture i kontrakture mladih</b>	<b>Oblici subkulture i kontrakture mladih:</b> navijačke grupe, pankeri, rave pokreti, mirovni, ekološki, veganski i skvoterski pokreti
4. Prezentuje uticaj subkulturnih grupa na razvoj zdravih životnih stilova, na zadatom primjeru	
5. Prezentuje igru kao slobodnu djelatnost duha i tijela mladih, na zadatom primjeru	
6. Objasni sociološko određenje i karakteristike kulture takmičenja	
7. Objasni karakteristike i značaj sporta kao socijalne i kulturne kategorije	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subkultura mladih</li> <li>- Igra kao društveni fenomen</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vaspitnu ulogu medija	
2. Procijeni kvalitet medijskog sadržaja kome su mladi izloženi, na zadatom primjeru	
3. Objasni principe učenja i zabave, kao načina za postizanje društvene promjene	
4. Objasni gejming kulturu i njen uticaj na mlade	
5. Objasni povezanost medijskih sadržaja i životnog stila mladih	
6. Istraži uticaj medija na oblikovanje sadržaja vlastite subkulture, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaspitna uloga medija</li> <li>- Zloupotreba djece u medijima</li> <li>- Gejming kultura</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značenje pojmova potrošačka kultura i potrošačko društvo	
2. Navede osnovne karakteristike potrošačke kulture	
3. Navede primjere masovne kulture	
4. Objasni uticaj masovne kulture na oblikovanje stila života	
5. Objasni uticaj masovne kulture na formiranje potrošačkih navika	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potrošačka-popularna kultura	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zdravog životnog stila	
2. Objasni uticaj društvenih faktora na razvoj zdravih stilova života	
3. Objasni koncept zdrave ishrane	
4. Objasni značaj fizičke aktivnosti sa individualnog i socijalnog aspekta	
5. Objasni značaj razvoja životnih vještina	
6. Opiše značaj edukacije za zdravo ponašanje, stavove i <b>navike</b>	<b>Navike:</b> lična higijena, pravilna ishrana, higijena odjeće i obuće i dr.
7. Istraži posljedice negativnih životnih navika, na zatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Zdravi životni stilovi	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni uzroke maloljetničke delikvencije	
2. Navede karakterisitike rizičnih društvenih grupa	
3. Objazloži <b>devijantnosti</b> u sportu	<b>Devijantnosti:</b> politizacija, komercijalizacija, doping, nasilje, medijska eksploatacija i dr.
4. Objasni moguće posljedice zloupotrebe <b>psihoaktivnih supstanci</b> i alkohola	<b>Psihoaktivne supstance:</b> psihodelične droge, opijati, kanabis, cigarete i dr.
5. Objasni moguće uzroke i posljedice rizičnih <b>oblika seksualnog ponašanja</b>	<b>Oblici seksualnog ponašanja:</b> prerano stupanje u polne odnose, neupotreba zaštitnih sredstava, prostitucija i dr.
6. Objazloži moguće uzroke i posljedice različitih <b>oblika nasilja</b>	<b>Oblici nasilja:</b> nasilje nad odraslima (roditeljima, nastavnicima ili drugim osobama), vršnjačko nasilje, nasilje nad marginalizovanim grupama i dr.
7. Objazloži karakteristike i <b>negativnosti</b> hazardnih igara i igara zanosa	<b>Negativnosti:</b> koristoljublje, lažiranje, pasivnost, rizik, negacija rada, pretvaranje igre u profesiju, irealnost, nesvjесnost i dr.
8. Objasni ostale <b>oblike rizičnog ponašanja</b>	<b>Oblici rizičnog ponašanja:</b> nezainteresovanost za školu, neosmišljene životne aktivnosti, sklonost ka rizičnoj vožnji motornih vozila, dugotrajni noćni izlasci, trajno ili dugotrajno napuštanje škole i dr.
9. Istraži društvene kanale za sprečavanje i prevenciju rizičnog ponašanja, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oblici rizičnog ponašanja</li> <li>- Mehanizmi za prevenciju i sprečavanje društveno-rizičnog ponašanja</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremeno odrastanje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/ simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Preporučuje se ostvarivanje saradnje sa NVO sektorom i poslodavcima. Prilikom realizacije sadržaja mogu se koristiti filmovi, stripovi, propagandni materijali kojim se promovišu zdravi životni stilovi i dr. Potrebno je podsticati učenike na primjenu stečenih znanja. U nastavnom procesu mogu se koristiti društvene mreže kao što je [www.edmundo.com](http://www.edmundo.com) ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Laušević D.; Mugoša B.; Žižić Lj.; Ljaljević A.; Vujošević N.; Vratnica Z., Zdravstvene poruke, Zavod za zdravstvenu zaštitu i UNICEF, Podgorica, 2000.
- Krkeljić Lj.; Slobig J.; Dibe F., Srednjoškolci, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Kreativno rješavanje konflikta u učionici, UNICEF i Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore, Podgorica, 2001.
- Vukićević S., Ideal i stvarnost eko menadžmenta, Služba zaštite životne sredine Opštine Nikšić, 1956.
- Zečević S.; Krivokapić, N., (pripr) Rod, identitet i kultura, Institut za sociologiju, Filozofski fakultet, Nikšić.
- Rot.N., Osnovi socijalne psihologije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1989.
- Ilić M., Sociologija kulture, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd 2010.
- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Kajoa R., Igre i ljudi, Nolit, Beograd, 1965.
- Skempler G., Sport i društvo-istorija, mocikultura, CLIO, Beograd, 2007.
- Vuletic V., Sociologija, Klet, Beograd, 2014.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Poslovna kultura
- Socijalne mreže i globalizacija

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, pravila, značenja i društvenih normi iz oblasti savremenog odrastanja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti savremenog odrastanja prilikom istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti savremenog odrastanja na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize problema savremenog odrastanja, procjene kvaliteta medijskog sadržaja kome su mladi izloženi, analize uticaja medija na oblikovanje sadržaja vlastite subkulture i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti savremenog odrastanja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života primjenom zdravih životnih stilova i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti savremenog

odrastanja; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.3.3. TEHNIČKI PREGLED MOTORNIH I PRIKLJUČNIH VOZILA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36		36	72	4

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa uslovima koje moraju da ispunjavaju motorna i priključna vozila, oznakama šasije i pogonskog agregata, kao i pravilnikom o tehničkom pregledu motornih i priključnih vozila. Osposobljavanje za obavljanje tehničkog pregleda i kontrolu ispravnosti svih sistema koji su važni za ispravnost i bezbjednost motornih i priključnih vozila. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja i pozitivnog odnosa prema učesnicima u saobraćaju i struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Analizira uslove koje moraju da ispunjavaju motorna i priključna vozila u saobraćaju
2. Analizira oznake šasije i pogonskog agregata motornih i priključnih vozila
3. Izvrši kontrolu svih sistema koji su važni za ispravnost motornih i priključnih vozila i bezbjednost svih učesnika u saobraćaju
4. Izradi zapisnik i potvrdu o tehničkoj ispravnosti motornog i priključnog vozila

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira uslove koje moraju da ispunjavaju motorna i priključna vozila u saobraćaju</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede kategorije motornih i priključnih vozila	
2. Navede najveću visinu, širinu, dužinu i prepuste na motornim i priključnim vozilima	
3. Navede najveću dozvoljenu masu, raspodjelu mase na pogonske točkove u stanju mirovanja i odnos snage i mase motornih vozila	
4. Navede uređaje i opremu motornih i priključnih vozila	
5. Objasni funkcije koje moraju da ispunjavaju uređaji za upravljanje i zaustavljanje na motornim i priključnim vozilima	
6. Objasni funkcije koje treba da zadovolji kočioni sistem i sistem za nisko prijanjanje ABS na motornom vozilu	
7. Navede uslove koje treba da zadovolji radno kočenje kod priključnih vozila	
8. Navede uređaje za osvijetljavanje puta, označavanje i davanje svjetlosnih znakova na motornim i priključnim vozilima	
9. Objasni uslove koje treba da zadovolje kočioni sistemi za sve kategorije motornih i priključnih vozila, u skladu sa jednoobraznim tehničkim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.	
<b>Predložene teme</b>	
- Uslovi koje moraju da ispunjavaju motorna i priključna vozila u saobraćaju	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira oznake šasije i pogonskog agregata motornih i priključnih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>standarde</b> za označavanje vozila koje reguliše međunarodna zajednica preko ovlašćenih međunarodnih institucija	<b>Standardi:</b> ISO, ICS standard i dr.
2. Objasni ulogu i značenje <b>djelova oznake šasije</b> na motornom i priključnom vozilu	<b>Djelovi oznaka šasije:</b> identifikaciona šifra proizvođača (WMI), opisni dio (VDS) i označavanje vozila (VIS)
3. Objasni <b>oznake na identifikacionoj pločici</b> motornog i priključnog vozila	<b>Oznake na identifikacionoj pločici:</b> broj tipskog odobrenja, broj šasije (VIN oznaka), najveća dozvoljena masa, najveća dozvoljena masa skupa vozila, tip, vješanje, kod boje vozila, trgovački naziv i dr.
4. Navede pozicije na motornim i priključnim vozilima na kojima se nalaze identifikacione oznake	
5. Objasni poziciju oznake na pogonskom agregatu za pojedine tipove motornih vozila	
6. Demonstrira očitavanje oznake šasije i identifikacione pločice na motornom i priključnom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira očitavanje oznake na pogonskom agregatu motornog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Uporedi oznaku šasije i pogonskog agregata sa podacima iz važeće dokumentacije motornog i priključnog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume od 6 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardi i oznake na motornom i priključnim vozilima</li> <li>- Identifikacija motornog i priključnog vozila po broju šasije i motora</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši kontrolu svih sistema koji su važni za ispravnost motornih i priključnih vozila i bezbjednost svih učesnika u saobraćaju</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak kontrole <b>sistema i uređaja</b> koji su važni za ispravnost motornih i priključnih vozila i bezbjednost svih učesnika u saobraćaju	<b>Sistemi i uređaji:</b> sistem za upravljanje, sistem za vješanje, sistem za kočenje, uređaji koji proizvode buku, uređaji za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju, uređaji u unutrašnjosti motornih vozila, uređaji za spajanje vučnog i priključnog vozila i dr.
2. Demonstrira kontrolu <b>uređaja koji proizvode buku</b> na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uređaji koji proizvode buku:</b> pogonski agregat, izduvni lonac, hidraulički i pneumatski uređaji i dr.
3. Demonstrira <b>kontrolu pneumatika</b> na motornom i priključnom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Kontrola pneumatika:</b> istrošenost, uparenost po dimenzijama i proizvođaču na istoj osovini, dubina šare i dr.
4. Demonstrira kontrolu izduvnih gasova kod Oto i Dizel motora na motornim vozilima, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
5. Demonstrira kontrolu ispravnosti <b>uređaja za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju</b> na motornom i priključnom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	<b>Uređaji za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju:</b> velika i oborena svjetla, svjetla za maglu, pokazivači pravca, poziciona svjetla, stop svjetla, svjetla za vožnju u nazad, sirena i dr.
6. Demonstrira kontrolu sistema za vješanje i upravljanje na motornom vozilu, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira kontrolu ispravnosti unutrašnjosti motornog vozila, uređaja na vratima i sigurnosnih pojaseva, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira kontrolu ispravnosti sistema za zaustavljanje i parkiranje motornog i priključnog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
9. Demonstrira kontrolu ispravnosti uređaja za spajanje vučnog i priključnog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši kontrolu svih sistema koji su važni za ispravnost motornih i priključnih vozila i bezbjednost svih učesnika u saobraćaju</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi i uređaji na motornim i priključnim vozilima</li> <li>- Kontrola sistema koji su važni za ispravnost motornih i priključnih vozila i bezbjednost svih učesnika u saobraćaju</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izradi zapisnik i potvrdu o tehničkoj ispravnosti motornog i priključnog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše sadržaj i način vršenja tehničkog pregleda motornih i priključnih vozila	
2. Objasni način popunjavanja zapisnika i potvrde o tehničkom pregledu motornih i priključnih vozila	
3. Popuni zapisnik i potvrdu o tehničkoj ispravnosti motornog i priključnog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
4. Upiše podatke u knjizi evidencije o tehničkom pregledu motornog i priključnog vozila, na zadatom primjeru u odgovarajućim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravilnik o tehničkom pregledu motornih i priključnih vozila</li> <li>- Izrada zapisnika i potvrde o tehničkoj ispravnosti motornog i priključnog vozila</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnički pregled motornih i priključnih vozila je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba dokumentacije raznih proizvođača sa komercijalnim i tehničkim karakteristikama raznih tipova i modela motornih vozila. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera sa tehničkih pregleda sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i shvatanja značaja provjere ispravnosti vozila. Praktični primjeri se mogu naći u najbližem radnom okruženju, eventualno na internetu. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje i samostalni rad.
- U okviru ovog modula predviđena je realizacija praktičnih vježbi, koje će pomoći učeniku da bolje savlada nastavnu materiju i da stiče praktične vještine. Jedan dio praktične nastave treba realizovati u školskoj radionici, a drugi dio kod poslodavca za Tehnički pregled motornih vozila. Školska radionica treba da bude opremljena materijalnim uslovima tako da se učenik može pripremiti za odlazak kod poslodavca sa teoretskim i praktičnim znanjem za sticanje daljeg osposobljavanja za zanimanje koje će da obavlja. Učenici treba da realizuju vježbe individualno, da se podstiče samostalni rad i da svaki učenik treba da samostalno uradi vježbu i realizuje postavljeni zadatak. Takođe treba organizovati i rad učenika u parovima ili manjim grupama, kada je cilj podsticanje i razvijanje kompeticija timskog rada.
- Nastavnik treba da podstiče učenike da koriste i pravilno tumače dokumentaciju proizvođača motornih vozila i sistema na vozilu u cilju pravilnog izvođenja procedura provjere ispravnosti motornih vozila.
- U cilju boljeg razumijevanja procedure i vršenja Tehničkog pregleda motornog vozila i shvatanja njegovog značaja, poželjno je da se dio praktične nastave realizuje kod poslodavca. Mogu se realizovati posjete preduzećima i firmama sa tematskim predavanjima i prezentacijama.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Zakon i osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima "Sl. list CG", br. 33/2012, 58/2014, 14/2017 - odluka US i 66/2019)
- Pravilnik o Tehničkom pregledu vozila, objavljen u Službenom listu Crne Gore, Podgorica, 2014.
- Priručnik za Tehnički pregled vozila, Centar za edukaciju u drumskom saobraćaju, Mašinski fakultet Podgorica, 2012.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna table	1
3.	Oprema i uređaji za ispitivanje tehničke ispravnosti motornih vozila (uređaj sa valjcima za ispitivanje kočionog sistema, ispitne trake, uređaj za mjerenje koeficijenta kočenja, uređaj za kontrolu praznog hoda upravljača, uređaj za ispitivanje položaja svjetlosnog snopa, uređaj za ispitivanje jačine svjetlosnog snopa, uređaj za mjerenje emisije produkata sagorijevanja, uređaj za podešavanje kinematike točka, manometar, dubinomjer, uređaj za mjerenje	najmanje po 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	jačine zvuka i dr.)	
4.	Motorno vozilo	1
5.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
6.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Organizacija rada u autoservisu
- Elektronika
- Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Održavanje motocikla
- Radna i specijalna motorna vozila
- Upravljanje motornim vozilom

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica, zakona i koncepata iz oblasti tehničkog pregleda motornih i priključnih

- vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz tehničkog pregleda motornih i priključnih vozila prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti tehničkog pregleda motornih i priključnih vozila na stranom jeziku i dr.)
  - Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize uslova koje moraju da ispunjavaju vozila u saobraćaju na putu; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom očitavanja oznake šasije i pogonskog agregata, kontrole svih sistema koji su važni za ispravnost i bezbjednost motornih i priključnih vozila, koristeći tehničku dokumentaciju; razvijanje sposobnosti rukovanja opremom i uređajima za tehnički pregled motornih i priključnih vozila i dr.)
  - Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na tehnički pregled motornih i priključnih vozila, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
  - Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
  - Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, kontrolom izduvnih gasova kod Oto i Dizel motora na motornom vozilu; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja praktičnih vježbi i dr.)
  - Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti; planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti tehničkog pregleda motornih i priključnih vozila; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

### 3.3.4. PRAVILA BEZBJEDNOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

#### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	50	22		72	3

Vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

#### 2. Cilj modula:

- Sticanje osnovnih znanja o bezbjednosti saobraćaja, uslovima, faktorima i uzrocima negativnih pojava u drumskom saobraćaju. Osposobljavanje za uspješno učestvovanje vozača u saobraćaju . Razvijanje pozitivnog odnosa prema struci, humanosti prema drugim učesnicima u saobraćaju i odgovornosti kod poštovanja pravila saobraćaja. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

##### Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira negativne društvene pojave u saobraćaju
2. Analizira faktore bezbjednosti drumskog saobraćaja
3. Razlikuje saobraćajnu signalizaciju u drumskom saobraćaju
4. Analizira pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja na putevima
5. Analizira pružanje prve pomoći povrijeđenima u saobraćajnoj nezgodi

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira negativne društvene pojave u saobraćaju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj bezbjednosti drumskog saobraćaja kao naučne discipline	
2. Opiše <b>negativne društvene pojave</b> u drumskom saobraćaju	<b>Negativne društvene pojave:</b> saobraćajne nezgode, zagađenje okoline, požari na vozilima, krađe, protivpravna ponašanja i dr.
3. Objasni <b>pokazatelje ugroženosti</b> i <b>ugrožene kategorije</b> u drumskom saobraćaju	<b>Pokazatelji ugroženosti:</b> direktni i indirektni <b>Ugrožene kategorije:</b> djeca, mladi, stari, bolesni i dr.
4. Objasni saobraćajne nezgode i njene <b>posljedice po društvo</b>	<b>Posljedice po društvo:</b> socijalne i materijalne
5. Objasni razliku između <b>uzroka</b> i <b>grešaka</b> kod nastanka saobraćajnih nezgoda	<b>Uzroci:</b> objektivni uzroci i subjektivni uzroci <b>Greške:</b> neprilagođena brzina, nepropisno preticanje, nepropisno mimoilaženje, nepoštovanje svjetlosne signalizacije i dr.
6. Objasni način određivanja stepena bezbjednosti u drumskom saobraćaju	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predmet i značaj nauke o bezbjednosti drumskog saobraćaja</li> <li>- Negativne društvene pojave u drumskom saobraćaju</li> <li>- Ugroženost u saobraćaju</li> </ul>	

<b>Ishod 2 – Učenik će biti sposoban da Analizira faktore bezbjednosti drumskog saobraćaja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>faktore bezbjednosti</b> drumskog saobraćaja	<b>Faktori bezbjednosti:</b> objektivni i subjektivni faktori
2. Objasni uticaj <b>rizičnih ponašanja</b> čovjeka na bezbjednost saobraćaja	<b>Rizična ponašanja:</b> vožnja pod uticajem alkohola, vožnja pod uticajem psihoaktivnih supstanci, vožnja u stanju umora, vožnja u stanju bolesti, vožnja pod uticajem medikamenata i dr.
3. Opiše <b>objektivne faktore</b> bezbjednosti drumskog saobraćaja	<b>Objektivni faktori:</b> tehnički, prirodni i društveni
4. Objasni <b>elemente aktivne bezbjednosti vozila</b>	<b>Elementi aktivne bezbjednosti vozila:</b> sistem za kočenje, sistem za upravljanje, sistem za oslanjanje, pneumatici, svjetlosno signalni uređaji, preglednost i dr.
5. Objasni <b>elemente pasivne bezbjednosti vozila</b>	<b>Elementi pasivne bezbjednosti vozila:</b> sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci, nasloni za glavu, sjedišta, točak i stub upravljača, stakla i dr.
6. Objasni <b>elemente aktivne bezbjednosti puta</b>	<b>Elementi aktivne bezbjednosti puta:</b> poluprečnici krivina, poprečni i uzdužni nagib puta, stanje kolovoza, preglednost puta, širina kolovoza, oprema puta i dr.
7. Objasni <b>elemente pasivne bezbjednosti puta</b>	<b>Elementi pasivne bezbjednosti puta:</b> zaštitne ograde, kolobrani, bankine, kosine puta i dr.
8. Objasni <b>društvene i prirodne faktore bezbjednosti</b> drumskog saobraćaja	<b>Društveni faktori bezbjednosti:</b> opšti društveni uslovi, organizacija i razvijenost saobraćajnog sistema, organizacija sistema bezbjednosti saobraćaja, javno mnjenje i dr.  <b>Prirodni faktori bezbjednosti:</b> klimatski uslovi, mikroklima u vozilu, geografski uslovi i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
<b>Predložene teme</b>	
- Faktori bezbjednosti saobraćaja	

<b>Ishod 3 – Učenik će biti sposoban da Razlikuje saobraćajnu signalizaciju u drumskom saobraćaju</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne pojmove</b> u oblasti bezbjednosti saobraćaja na putevima	<b>Osnovni pojmovi:</b> put, javni put, kolovoz, kolovozna traka, putničko vozilo, poluprikolica, parkiranje, preticanje, propuštanje, saobraćajna nezgoda i dr.
2. Objasni ulogu i značenje <b>saobraćajnih znakova</b>	<b>Saobraćajni znakovi:</b> znakovi opasnosti, znakovi izričitih naredbi i znakovi obavještenja
3. Objasni ulogu i značenje dopunskih tabli	
4. Objasni značenje <b>horizontalne signalizacije</b>	<b>Horizontalna signalizacija:</b> uzdužne oznake, poprečne oznake i ostale oznake
5. Opiše podjelu semafora prema raznim <b>kriterijumima</b>	<b>Kriterijumi:</b> namjena semafora, broj polja, broj boja i dr.
6. Objasni značenje pojedinih svjetlosnih znakova na semaforu	
7. Opiše svjetlosne znakove za označavanje radova i prepreka na putu	
8. Objasni znake koje daju ovlašćena lica	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saobraćajna signalizacija</li> <li>- Znakovi koje daju ovlašćena lica</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja na putevima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>radnje vozilom</b> u saobraćaju	<b>Radnje vozilom:</b> uključivanje u saobraćaj, skretanje, polukružno okretanje, preticanje, obilaženje, mimoilaženje, zaustavljanje, parkiranje, vožnja unazad i dr.
2. Objasni <b>kriterijume ograničenja brzine vozila</b> i primjenu pravila saobraćaja na raskrsnici za različite načine regulisanja	<b>Kriterijumi ograničenja brzine vozila:</b> kategorija puta, kategorija vozila, naseljeno mjesto, znak ograničenja i dr.
3. Objasni primjenu pravila saobraćaja na raskrsnici za različite <b>načine regulisanja saobraćaja</b>	<b>Načini regulisanja saobraćaja:</b> pomoću pravila saobraćaja, saobraćajnim znacima, semaforima i znacima ovlašćenog lica
4. Objasni pravila pješackog saobraćaja	
5. Odredi pravilno postupanje učesnika u saobraćaju, na konkretnom primjeru	
6. Objasni propise vezane za <b>vozila sa prioritetom</b>	<b>Vozila sa prioritetom:</b> vozila pod pratnjom, vozila policije, vozila hitne pomoći, vozila vojne policije i vozila vatrogasne službe
7. Odredi pravilan redosljed prolaska vozila kroz raskrsnicu, na konkretnom primjeru	
8. Objasni pravila za upotrebu svjetala u saobraćaju i odstojanje između vozila	
9. Objasni pravila saobraćaja za zaprežna vozila, saobraćaj u tunelu, vučenje vozila i probne vožnje	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6, 8 i 9. Za kriterijume 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opšta pravila saobraćaja</li> <li>- Vozila sa prioritetom u saobraćaju</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira pružanje prve pomoći povrijeđenima u saobraćajnoj nezgodi</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>dužnosti vozača</b> u slučaju nailaska na saobraćajnu nezgodu	<b>Dužnosti vozača:</b> obezbjeđenje lica mjesta, poziv za pomoć, procjena stanja povrijeđenih, pružanje prve pomoći i dr.
2. Nabroji <b>standardna i priručna sredstva</b> za prvu pomoć	<b>Standardna sredstva:</b> zavoji, gaze, hanzaplast, leukoplast, makaze, trouglo marama, tubusi, maske, rukavice, Šancova kragna i dr. <b>Priručna sredstva:</b> šatorsko krilo, komadi raznih tkanina i odjeće, komadi drveta, metala i dr.
3. Nabroji obaveznu opremu za pružanje prve pomoći povrijeđenima u saobraćajnoj nezgodi	
4. Navede najčešće <b>vrste povreda</b> u saobraćajnim nezgodama	<b>Vrste povreda:</b> gušenje, krvarenje, prelom, prignječenje, istegnuće, opekotine i dr.
5. Opiše postupak pružanja prve pomoći kod prestanka disanja ili rada srca	
6. Opiše postupak pružanja prve pomoći kod gušenja, gubitka svijesti, krvarenja i preloma kostiju	
7. Opiše postupak transporta povrijeđenih u saobraćajnoj nezgodi	
8. Odredi postupak pružanja prve pomoći, na konkretnom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obavezna oprema za pružanje prve pomoći</li> <li>- Mjere zaštite</li> <li>- Prva pomoć povrijeđenima u saobraćajnoj nezgodi</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja kroz teorijsku nastavu i vježbe iz ove oblasti. Teorijski dio nastave i vježbe treba realizovati u učionici, sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti i srodnih disciplina. Preporučuje se prezentacija praktičnih primjera sa objašnjenjima, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Praktični primjeri se mogu naći u radnom okruženju, takođe na internetu. Treba koristiti odgovarajuće softvere, modele, šeme, fotografije i video animacije u cilju povećanja zainteresovanosti učenika i boljeg praćenja i razumijevanja izloženog gradiva. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad.
- Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, internet prezentacija, ilustracija, crteža, modela, maketa i korišćenja elektronskih IT sistema u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja.
- Preporučljivo je da tokom vježbi u okviru nastave učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju drugim učenicima, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. U okviru vježbi poželjno je organizovati takmičenja u cilju dodatne motivacije učenika i proširivanja njegovih sklonosti i sposobnosti
- Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- Prilikom obrade određenih tematskih sadržaja učenicima se mogu dati seminarski radovi, koje mogu raditi individualno ili u timu. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu nekog sadržaja ili problema iz oblasti bezbjednosti drumskog saobraćaja, učenici treba da pokažu sposobnost kako da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu. Učenici svoje seminarske radove treba da javno prezentuju ostalim učenicima u odjeljenju i da pruže odgovore na postavljena pitanja. Nastavnici treba da daju uputstva učenicima o metodama pri izradi seminarskih radova.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje i razvijaju praktične vještine iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog, kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.
- Nakon uspješnog savladavanja modula Pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja učenici stiču pravo da polažu teorijski dio ispita za vozača motornog vozila pred komisijom koja se formira u skladu sa odredbama Zakona o bezbjednosti saobraćaja na putevima Crne Gore i odgovarajućim Pravilnikom.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Inić M., Bezbjednost drumskog saobraćaja, FTN Novi Sad, Novi Sad, 1997.
- Vukićević R., Regulisanje i bezbjednost saobraćaja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Propisi koji regulišu oblasti bezbjednosti saobraćaja na putevima

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	16
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Naočare za simulaciju alkoholisanosti	1
4.	Naočare za simulaciju pospanosti i nesanicice	1
5.	Naočare za simulaciju sumraka i svanuća	1
6.	Naočare za simulaciju stanja korišćenja lakih i teških droga	1
7.	Testovi o bezbjednosti saobraćaja na putevima	po potrebi
8.	Šeme, panoi sa saobraćajnim znacima	po potrebi
9.	Modeli, makete raskrsnica	po potrebi

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Organizacija rada u autoservisu
- Preduzetništvo
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Upravljanje motornim vozilom

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i činjenica iz oblasti bezbjednosti u drumskom saobraćaju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu, korišćenjem raznih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti bezbjednosti u drumskom saobraćaju prilikom korišćenja stručne literature; istraživanja različitih stručnih tekstova na internetu;

- korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti bezbjednosti u drumskom saobraćaju na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti drumskog saobraćaja).
  - Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti bezbjednosti u drumskom saobraćaju, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja interneta i dr.)
  - Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
  - Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih materijala, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
  - Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, planiranje i izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti bezbjednosti u drumskom saobraćaju; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst i dr.)

**3.3.5. RADNA I SPECIJALNA MOTORNA VOZILA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	60	12		72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama, karakteristikama, načinom rada i primenom radnih i specijalnih motornih vozila. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, inovativnosti, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje karakteristike različitih vrsta radnih i specijalnih motornih vozila
2. Analizira karakteristike i primjenu traktora
3. Analizira karakteristike i primjenu radnih motornih vozila
4. Analizira karakteristike i primjenu motornih vozila specijalne namjene

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike različitih vrsta radnih i specijalnih motornih vozila	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni klasifikaciju <b>radnih motornih vozila</b>	<b>Radna motorna vozila:</b> traktori, autodizalice, autoradionice, vatrogasna vozila, komunalna vozila, vozila za prevoz i ugradnju građevinskog materijala i dr.
2. Objasni namjenu radnih motornih vozila	
3. Objasni klasifikaciju motornih <b>vozila specijalne namjene</b>	<b>Vozila specijalne namjene:</b> ambulatna vozila, blindirana vozila, vozila za hendikepirana lica, karavan vozila za prevoz i stanovanje i dr.
4. Objasni namjenu specijalnih motornih vozila	
5. Objasni <b>kataloške parametre</b> radnih i specijalnih motornih vozila	<b>Kataloški parametri:</b> vrsta, marka, tip/model, broj motora, radna zapremina motora (cm <sup>3</sup> ), snaga motora (kW), pogonsko gorivo, godina proizvodnje, oznake pneumatika, dimenzije i dr.
6. Opiše postupak identifikacije radnih i specijalnih motornih vozila, na osnovu kataloških parametara	
7. Razlikuje radna i specijalna motorna vozila na osnovu kataloških parametara	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste i karakteristike radnih vozila</li> <li>- Vrste i karakteristike vozila specijalne namjene</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i primjenu traktora	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pogonski agregat traktora	
2. Opiše sistem za prenos i raspodjelu snage na traktoru	
3. Opiše <b>hodni sistem</b> traktora	<b>Hodni sistem:</b> točkovi, gusjenice i polugusjenice
4. Opiše sistem za upravljanje traktorom	
5. Opiše sistem za kočenje traktora	
6. Opiše <b>hidrauličke uređaje</b> traktora	<b>Hidraulički uređaji:</b> uređaj za priključenje, dizanje, spuštanje, kontrolu položaja i kontrolu vuče
7. Opiše električne uređaje traktora	
8. Opiše uređaje za podešavanje sistema na traktoru	
9. Istraži i prezentuje karakteristike i primjere primjene traktora	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Karakteristike i primjena traktora	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i primjenu radnih motornih vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike motornih vozila sa ugrađenom dizalicom	
2. Objasni karakteristike motornih vozila sa ugrađenom radionicom	
3. Objasni karakteristike motornih vozila za gašenje požara i spasavanje sa većih visina	
4. Objasni karakteristike motornih vozila za izmještanje smeća, pranje ulica, čišćenje kanalizacionih odvoda i popravku ulične rasvjete	
5. Objasni karakteristike motornih vozila za pripremu, prevoz i ugradnju građevinskog materijala	
6. Objasni karakteristike motornih vozila za reklamiranje usluga i proizvoda	
7. Istraži i prezentuje karakteristike i primjere primjene radnih motornih vozila	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Karakteristike i primjena radnih motornih vozila	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da            Analizira karakteristike i primjenu motornih vozila specijalne namjene</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike ambulantnih motornih vozila	
2. Objasni karakteristike blindiranih motornih vozila	
3. Objasni karakteristike motornih vozila za hendikepirana lica	
4. Objasni karakteristike motornih vozila za prevoz i stanovanje	
5. Istraži i prezentuje karakteristike i primjere primjene motornih vozila specijalne namjene	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Karakteristike i primjena motornih vozila specijalne namjene	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Radna i specijalna motorna vozila je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teoriju i vježbe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U cilju veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i animacije iz prakse i zadavati teme za istraživanje i prezentovanje.
- Za realizaciju ishoda 2, 3 i 4 preporučuje se upotreba slajdova sa primjerima funkcionalne povezanosti i konstrukcije sistema radnih i specijalnih motornih vozila, kako bi se učenici bolje upoznali sa njihovim principom rada. Prilikom realizacije ovih ishoda, učenicima treba pomoći da kroz istraživanje i prezentovanje shvate primjere primjene različitih vrsta radnih i specijalnih motornih vozila.
- Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje i razvijanje sposobnosti analize i sinteze. Nastavnik može zadati izradu određenih prezentacija ili seminarskih radova na temu primjeri primjene određenih radnih i specijalnih motornih vozila.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.
- Nikolić R.; Savin L., Traktori, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2007.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se iz ocjena svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Osnove elektrotehnike
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Engleski jezik u automehatronici
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Savremena rješenja kod motornih vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti radnih i specijalnih motornih vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz radnih i specijalnih motornih vozila prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti radnih i specijalnih motornih vozila na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, principa rada sistema i primjene radnih i specijalnih motornih vozila i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na radna i specijalna motorna vozila, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)

**3.3.6. KOMPJUTERSKO TEHNIČKO CRTANJE U MAŠINSTVU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	6	66		72	3

Teorijska nastava i vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje za primjenu softverskih alata pri izradi tehničkih crteža i čitanje tehničke dokumentacije urađene u odgovarajućem softveru. Razvijanje timskog rada, preciznosti, ažurnosti i odgovornosti u radu.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Prilagodi radno okruženje softvera za izradu tehničkih crteža
2. Primijeni osnovne alatke za crtanje objekata u ravni u softveru za izradu tehničkih crteža
3. Modifikuje nacrtane objekte na crtežu u softveru za izradu tehničkih crteža
4. Izvrši kotiranje objekata na crtežu u softveru za izradu tehničkih crteža

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prilagodi radno okruženje softvera za izradu tehničkih crteža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike i namjenu <b>softverskih alata za izradu tehničkih crteža</b>	<b>Softverski alati za izradu tehničkih crteža:</b> AutoCAD, CorelCAD, ARESMechanical, DraftSight i dr.
2. Podesi <b>djelove radnog ekrana</b> softvera za izradu tehničkih crteža, na zadanom primjeru	<b>Djelovi radnog ekrana:</b> prostor za crtanje, komandna linija, statusna linija, palete sa alatima, zona padajućih menija i dr.
3. Demonstrira postupak izbora odgovarajuće ravni i koordinatnog sistema za crtanje u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadanom primjeru	
4. Podesi <b>pomoćne funkcije</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadanom primjeru	<b>Pomoćne funkcije:</b> GRID, OSNAP, ORTHO, POLAR, LWT, DYN i dr.
5. Podesi <b>osnovne parametre</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadanom primjeru	<b>Osnovni parametri:</b> mjerne jedinice, granice crteža i slojevi
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radno okruženje softvera za izradu tehničkih crteža</li> <li>- Prilagođavanje radnog okruženja softvera za izradu tehničkih crteža</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne alatke za crtanje objekata u ravni u softveru za izradu tehničkih crteža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni organizaciju tehničkog crteža u slojevima	
2. Podesi <b>parametre sloja</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Parametri sloja:</b> naziv, boja, tip linije, debljina linije, aktivan/neaktivan, zaključan/otključan i dr.
3. Demonstrira crtanje linija koristeći različite načine zadavanja <b>koordinata</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Koordinate:</b> apsolutne, relativne i polarne koordinate
4. Demonstrira <b>crtanje kružnica i kružnih lukova</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Crtanje kružnica:</b> pomoću centra i poluprečnika, pomoću dvije tačke, pomoću tri tačke, pomoću centra i prečnika i dr. <b>Crtanje kružnih lukova:</b> pomoću tri tačke; pomoću početne, krajnje i tačke centra; pomoću tačke centra i početne tačke i vrijednosti ugla i dr.
5. Pravilno selektuje potrebne objekte u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira <b>crtanje pravougaonika i pravilnih poligona</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Crtanje pravilnih poligona:</b> zadavanjem poluprečnika opisane kružnice, zadavanjem poluprečnika upisane kružnice i zadavanjem dužine stranice
7. Demonstrira crtanje elipsi u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
8. Izvrši unos i podešavanje <b>teksta</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Tekst:</b> single tekst i multiple tekst
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreiranje objekata u ravni (line, construction line, polygon, rectangle, circle, arc i dr.) u softveru za izradu tehničkih crteža</li> <li>- Unos teksta na crtež u softveru za izradu tehničkih crteža</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Modifikuje nacrtane objekte na crtežu u softveru za izradu tehničkih crteža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izradi tehnički crtež koristeći <b>osnovne operacije modifikacije</b> objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Osnovne operacije modifikacije:</b> premještanje, kopiranje, rotiranje i promjena veličine
2. Demonstrira postupke odsijecanja i produžavanja objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira podešavanje <b>parametara</b> i kreiranje <b>linijskih i kružnih šablona</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Parametri linijskih šablona:</b> broj redova i kolona i razmak po redovima i kolonama <b>Parametri kružnih šablona:</b> centralna tačka, broj elemenata i ugao ispune
4. Demonstrira postupke obaranja i zaobljavanja ivica na objektima u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupke rastavljanja, prekidanja i spajanja objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak šrafiranja površina u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
- Editovanje postojećih objekata u ravni u softveru za izradu tehničkih crteža	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši kotiranje objekata na crtežu u softveru za izradu tehničkih crteža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojasňjenje označenih pojmova)
1. Demonstrira postupak kreiranja <b>kotnih stilova</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Kotni stilovi:</b> trenutno važeći stil, promjena postojećeg stila i novi stilovi
2. Demonstrira postupak podešavanja <b>parametara kotnog stila</b> u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Parametri kotnog stila:</b> boja, tip i debljina kotnih i pomoćnih kotnih linija; izgled i veličina kotnih završetaka; položaj kotnog broja; tolerancije i dr.
3. Demonstrira korišćenje <b>osnovnih alatki za kotiranje</b> objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Osnovne alatke za kotiranje:</b> linear, aligned, radius, diameter i angular
4. Demonstrira <b>postupke kotiranja</b> objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	<b>Postupci kotiranja:</b> redno kotiranje, paralelno kotiranje i tabelarno kotiranje
5. Modifikuje elemente kotiranja objekata u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
6. Nacrta tehnički crtež mašinskog elementa u softveru za izradu tehničkih crteža, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Kotiranje objekata u softveru za izradu tehničkih crteža	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijska nastava i vježbe se dijele na grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu sa internet konekcijom, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da realizacija vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati problemske zadatke za rad na računaru u okviru vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. U okviru rada sa darovitim učenicima nastavnik treba da obezbjedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Omura G.; Benton B., AutoCAD 2017 i AutoCAD LT 2017, Mikro knjiga, Beograd, 2017.
- Scott O., AutoCAD 2014 i AutoCAD LT 2014, CET, Beograd, 2015.
- Tutorijali odgovarajućih softvera.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za izradu tehničkih crteža	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

**8. Uslovi za prohodnost i završetak modula**

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

- Osnove mašinstva
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- 3D modeliranje u automehatronici

**Napomena:**

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

**10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti kompjuterskog tehničkog crtanja u mašinstvu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezjezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz kompjuterskog tehničkog crtanja u mašinstvu prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti kompjuterskog tehničkog crtanja u mašinstvu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom rada sa softverom za izradu tehničkih crteža i korišćenju tehničke dokumentacije)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za izradu tehničkih crteža u mašinstvu; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na proces kompjuterske grafike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)

**3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	50	22		72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa procesom globalizacije, izazovima savremenog tržišta rada, cjeloživotnim učenjem i volonterizmom, ljudskim pravima i slobodama, kao i značenjem političke angažovanosti i medijske pismenosti. Razvijanje stvaralačkog, kritičkog i kreativnog odnosa prema izazovima savremenog društva.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva
2. Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda
3. Prepozna društveni kontekst rodni uloga u kulturološki različitim društvima
4. Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja
5. Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada
6. Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu
7. Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni proces i <b>uzroke globalizacije</b> savremenog društva	<b>Uzroci globalizacije:</b> demografski, saobraćajni, komunikacijski, politički i dr.
2. Objasni <b>faktore globalizacije</b> savremenog društva	<b>Faktori globalizacije:</b> industrijski, finansijski, politički, informacijski i dr.
3. Objasni imperative globalnog društva	
4. Objasni pojam mladosti kroz istorijske epohe	
5. Navede prosvjetiteljske ideje obrazovanja	
6. Obrazloži položaj mladih u globalnom društvu	
7. Prezentuje položaj mladih u savremenom i tradicionalnom društvu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mladi i globalno društvo	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i <b>vrste ljudskih prava i sloboda</b>	<b>Vrste ljudskih prava i sloboda:</b> pravo na život, pravo na poštovanje privatnog života, pravo slobode mišljenja, savjesti i vjeroispovjesti i dr.
2. Objasni istorijat i filozofiju ljudskih prava i sloboda	
3. Objasni kulturološke različitosti i univerzalnost ljudskih prava i sloboda	
4. Objasni uticaj socijalizacije na lične slobode	
5. Navede oblike kršenja ljudskih prava prema Univerzalnoj deklaraciji o ljudskim pravima	
6. Istraži primjere kršenja ljudskih prava i sloboda u svijetu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Ljudska prava i slobode	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna društveni kontekst rodni uloga u kulturološki različitim društvima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni rodne uloge u tradicionalnom i savremenom društvu	
2. Objasni rodni identitet i vrijednosne orijentacije	
3. Opiše rodne nejednakosti u različitim razvojnim fazama i društvenim kontekstima	
4. Objasni pojmove kulturni identitet i etnocentrizam	
5. Navede primjere multikulturalnosti u društvu	
6. Objasni pojam i značaj etničke i rasne pripadnosti u društvu	
7. Objasni nastanak predrasuda i uticaj na razvoj društvene svijesti o prihvatanju različitosti	
8. Izradi kulturološku mapu na primjeru zadatog regiona	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodne uloge</li> <li>- Kulturni identitet</li> <li>- Globalno društvo</li> <li>- Multikulturalnost</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti odnosa mladih i politike	
2. Objasni značaj političkog integrisanja i aktivizma mladih	
3. Objasni značaj volonterizma i civilnosti mladih, kao oblika socijalnog kapitala	
4. Predloži oblike aktivizma i volonterizma mladih, na primjeru lokalne zajednice	
5. Argumentuje značaj <b>globalnih ciljeva održivog razvoja</b> i njihovu usmjerenost na izgradnju mira	<b>Globalni ciljevi održivog razvoja:</b> svijet bez siromaštva, svijet bez gladi, dostojanstven rad i ekonomski rast, mir, pravda i snažne institucije, smanjanje nejednakosti, odgovorna potrošnja i proizvodnja i dr.
6. Istraži politiku i ciljeve održivog razvoja, na primjeru lokalne zajednice	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mladi i politika</li> <li>- Održivi razvoj</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni posljedice globalizacijskih procesa na sferu rada	
2. Objasni nesigurnost tržišta rada u savremenom društvu	
3. Objasni potrebu za stalnim stručnim usavršavanjem i cjeloživotnim učenjem u cilju prilagođavanja potrebama tržišta rada	
4. Objasni koncept izgradnje stila života kroz slobodno vrijeme	
5. Navede mjere za prevazilaženje ograničenja u sferi rada koje nameće savremeno društvo	
6. Objasni funkcije slobodnog vremena i otuđenje od rada	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uticaj globalizacije na rad i tržište rada</li> <li>- Otuđenje u procesu rada</li> <li>- Cjeloživotno učenje</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede različite <b>aspekte medijske pismenosti</b>	<b>Aspekti medijske pismenosti:</b> tehnička, kulturološka, društvena i misaona
2. Objasni pojam i metode spinovanja	
3. Opiše uticaj medija na formiranje javnog mnijenja	
4. Objasni pojam cenzure i medijske manipulacije	
5. Objasni uticaj demografskih karakteristika i kulturnog kapitala na formiranje različitih stavova o medijima	
6. Prepozna <b>medijske stereotipe</b> , na zadatom primjeru	<b>Medijski stereotipi:</b> kult tijela, diskriminacija, jezik mržnje i dr.
7. Objasni različite oblike uticaja medijskih sadržaja na publiku	
8. Procijeni objektivnost medija primjenom <b>pravila (5W+1H)</b> , na zadatom primjeru	<b>Pravila (5W+1H):</b> Ko je nešto uradio ili rekao? Šta se desilo? Gdje se desilo? Kada se desilo? Zašto se desilo? Kako se desilo?
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Medijska pismenost	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojasnjene označenih pojmova)
1. Navede specifičnosti umreženog društva	
2. Navede sadržaj i faktore razvoja <b>sajber kulture</b>	<b>Sajber kultura:</b> računarska tehnologija i digitalna revolucija, kiborg, virtualna stvarnost, kibernetički prostor, virtualne zajednice, <i>online</i> identiteti i informacijsko društvo
3. Istraži uticaj virtuelne stvarnosti na kretanja u društvu	
4. Objasni pitanje identiteta i zajednice u virtuelnim svjetovima	
5. Objasni društvene mreže, kao oblik sajber kulture	
6. Objasni pojam kiborgoetike	
7. Objasni značenje i tipove sajber kriminala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijum 3 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umreženo društvo</li> <li>- Sajber kultura</li> <li>- Virtuelne zajednice i identitet</li> <li>- Kiborgoetika</li> <li>- Sajber kriminal</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Socijalne mreže i globalizacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Prilikom obrade nastavnog sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do informacija. Za realizaciju Ishoda 7 nastavnik može koristiti filmove „Terminator“, „Terminator II – Judgment day“, „Metropolis“, „1984.“ 5, „A Clockwork Orange“, „Star Trek – First Contact“, „Truman show“ i dr. U nastavnom procesu mogu se koristiti i društvene mreže kao što je [www.edmundo.com](http://www.edmundo.com) ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Vuletić V., Sociologija, Klett, Beograd, 2014.
- Entoni G., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Eko U., Kultura, Informacija, Komunikacija, Nolit, Beograd, 1993.
- Dragičević A., Doba kiberkomunizma: visoke tehnologije i društvene promjene, Zagreb, Golden marketing, 2003.
- Fukuyama F., Izgradnja države: vlade i svjetski poredak u 21. stoljeću, Zagreb, Izvori, 2005.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Poslovna kultura
- Savremeno odrastanje

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije prilikom istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije, gledanje filmova, slušanje muzike na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize problema iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije, analize položaja mladih u savremenom i tradicionalnom društvu, izrade kulturološke mape određenog regiona, istraživanja i analize politike i ciljeva održivog razvoja na primjeru lokalne zajednice, procjene objektivnosti medija i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života pravilnim korišćenjem socijalnih mreža i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, poštovanja ljudskih prava i sloboda, poštovanja kulturoloških različitosti društva, globalnih ciljeva održivog razvoja i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

**3.3.8. UPRAVLJANJE MOTORNIM VOZILOM****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	26		40	66	3

Praktična nastava: Nastava se izvodi individualno.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa opasnostima koje nastaju prilikom upravljanja motornim vozilom. Osposobljavanje za samostalno i bezbjedno upravljanje motornim vozilom u saobraćaju na putu. Razvijanje osjećaja za očuvanje životne sredine i zdravlja i života ljudi. Osposobljavanje za predviđanje i procjenjivanje opasnosti u saobraćaju i preduzimanje adekvatnih radnji radi izbjegavanja saobraćajnih nezgoda. Sticanje sigurnosti u upravljanju vozilom u svim uslovima vožnje u saobraćaju na putu. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja i osjećaja odgovornosti, solidarnosti i humanosti prema drugim učesnicima u saobraćaju.

**3. Ishodi učenja**

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom na uređenom poligonu
2. Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom ulicama sa malim intenzitetom saobraćaja
3. Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom ulicama sa velikim intenzitetom saobraćaja
4. Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom na putu van naselja

<b>Ishod 1 – Učenik će biti sposoban da Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom na uređenom poligonu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>radnje</b> koje prethode vožnji motornog vozila	<b>Radnje:</b> podešavanje vozačkog sjedišta, naslona za glavu i ogledala, namještanje sigurnosnog pojasa, stavljanje motora u rad, davanje znaka pokazivačem pravca i dr.
2. Objasni prednosti i nedostatke parkiranja motornog vozila hodom unaprijed i hodom unazad	
3. Opiše <b>način upravljanja</b> motornim vozilom sa promjenom pravca i smjera kretanja	<b>Način upravljanja:</b> sa promjenom stepena prenosa iz nižeg u viši, sa promjenom stepena prenosa iz višeg u niži, sa ubrzavanjem, sa usporavanjem, sa zaustavljanjem i održavanjem pravca kretanja pri kretanju unaprijed i unazad
4. Demonstrira pravilan polazak i zaustavljanje motornim vozilom	
5. Demonstrira način upravljanja motornim vozilom sa promjenom pravca i smjera kretanja	
6. Demonstrira pravilno paralelno, upravno i koso parkiranje motornog vozila na obilježenim parking mjestima	
7. Demonstrira polazak motornim vozilom na usponu uz korišćenje radne i parkirne kočnice	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priprema za vožnju</li> <li>- Vožnja motornog vozila na uređenom poligonu</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom ulicama sa malim intenzitetom saobraćaja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše opasnosti koje se javljaju prilikom uključivanja i isključivanja motornim vozilom u saobraćaj	
2. Opiše bezbjedno isključivanje iz saobraćaja i <b>obezbjedivanje motornog vozila</b>	<b>Obezbjedivanje motornog vozila:</b> gašenje svjetala, gašenje motora, aktiviranje parkirne kočnice, ubacivanje ručice mjenjača u prvi stepen prenosa ili hod unazad, zaključavanje motornog vozila i dr.
3. Demonstrira bezbjedno uključivanje motornim vozilom u saobraćaj	
4. Demonstrira održavanje bezbjednog odstojanja i prilagođavanje brzine kretanja motornog vozila u odnosu na vozilo ispred i iza sebe	
5. Izvrši mimoilaženje sa drugim motornim vozilima uz bezbjedno rastojanje	
6. Izvrši bezbjedno obilaženje motornim vozilom zaustavljenih vozila	
7. Demonstrira pravilan odnos prema pješacima, posebno prema djeci i hendikepiranim licima	
8. Demonstrira skretanje motornim vozilom udesno i ulijevo sa upotrebom signalizacije i prilagođavanjem brzine kretanja vozila	
9. Demonstrira propisan prolazak motornim vozilom kroz raskrsnice regulisane pravilima i saobraćajnim znacima	
10. Demonstrira bezbjedno isključivanje motornim vozilom iz saobraćaja i obezbjeđivanje motornog vozila	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Uključivanje u saobraćaj i isključivanje iz saobraćaja	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom ulicama sa malim intenzitetom saobraćaja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<ul style="list-style-type: none"><li>- MIMOILAŽENJE, OBILAŽENJE I PRETICANJE</li><li>- Odnos prema pješacima</li><li>- Saobraćaj na raskrsnici regulisanoj pravilima ili saobraćajnim znacima</li></ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom ulicama sa velikim intenzitetom saobraćaja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pravilno i bezbjedno postupanje vozača prilikom približavanja raskrsnici	
2. Opiše postupak prolaska motornim vozilom kroz raskrsnicu sa kružnim tokom saobraćaja	
3. Demonstrira bezbjedno prestrojavanje motornog vozila pri izboru saobraćajne trake na putu sa više saobraćajnih traka	
4. Demonstrira propisan prolazak motornim vozilom kroz raskrsnice regulisane semaforima	
5. Demonstrira propisan prolazak motornim vozilom kroz raskrsnice regulisane od strane ovlašćenog lica	
6. Demonstrira propisan prolazak motornim vozilom kroz raskrsnice sa kružnim tokom saobraćaja sa jednom i više saobraćajnih traka	
7. Demonstrira polukružno okretanje motornim vozilom sa manevrisanjem i bez manevrisanja	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saobraćaj na raskrsnici regulisanoj semaforima ili od strane ovlašćenog lica</li> <li>- Saobraćaj na raskrsnici sa kružnim tokom saobraćaja</li> <li>- Polukružno okretanje</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Upravlja pravilno i bezbjedno motornim vozilom na putu van naselja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni opasnosti koje se javljaju prilikom izvođenja radnje preticanja motornim vozilom	
2. Opiše način vožnje u <b>posebnim uslovima</b> saobraćaja	<b>Posebni uslovi:</b> kiša, magla, snijeg i poledica
3. Demonstrira održavanje pravilažnog položaja motornog vozila u saobraćajnoj traci i bezbjedno mimoilaženje	
4. Demonstrira prilagođavanje brzine motornog vozila stanju puta i saobraćajnim uslovima	
5. Demonstrira pravilno upravljanje motornim vozilom u skladu sa značenjem saobraćajnih znakova	
6. Izvrši pravilno i bezbjedno preticanje motornim vozilom ili odustaje od preticanja u rizičnim situacijama	
7. Demonstrira pravilnu upotrebu svjetala na motornom vozilu prilikom vožnje noću	
8. Demonstrira bezbjednu vožnju motornim vozilom u posebnim uslovima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saobraćaj na putu van naselja</li> <li>- Vožnja u nepovoljnim vremenskim uslovima</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Upravljanje motornim vozilom je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja i praktičnih vještina za bezbjedno upravljanje motornim vozilom u naselju i na putu van naselja. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje.
- Za dio praktične nastave preporučuje se obuka na simulatoru vožnje (trenažer).
- Praktičnu nastavu realizovati po principima sistematičnosti i postupnosti od prostog ka složenijem, od lakšeg ka težem, od poznatog ka nepoznatom i sl.
- U procesu obuke za upravljanje motornim vozilom potrebno je stalno povezivanje prethodno stečenih znanja iz saobraćajnih pravila i propisa sa sticanjem vještina za rješavanje konkretnih saobraćajnih situacija pri upravljanju motornim vozilom u javnom saobraćaju.
- Prilikom izvođenja praktične nastave potrebno je obuku vožnje prilagoditi individualnim karakteristikama i mogućnostima svakog učenika.
- Praktična nastava se izvodi na uređenom poligonu za obuku vožnje, u naselju i van naselja u uslovima slabog i jakog inteziteta saobraćaja.
- Praktična nastava u naselju i van naselja može se realizovati samo sa učenicima koji su sa uspjehom položili teorijski dio programa za upravljanje motornim vozilom.
- Nakon završetka praktične obuke učenik stiče parvo za polaganje praktičnog dijela vozačkog ispita pred stručnom komisijom koja se formira u skladu sa odredbama Zakona o bezbjednosti saobraćaja na putevima Crne Gore i odgovarajućim Pravilnikom.
- Provjera i vrednovanje stečenih vještina za upravljanje motornim vozilom vrši se na uređenom poligonu i na javnom putu u skladu sa Pravilnikom o načinu i postupku polaganja vozačkog ispita.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora.

- Latinović D.; Gopić B.; Radošević Ž., Metodika obuke vožnje, Beograd, 1997.
- Vlačić S., Upravljanje motornim vozilom, Auto-škola „Vlačić“, Herceg Novi, 1997.
- Propisi koji regulišu oblast bezbjednosti saobraćaja na putevima

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Motorno vozilo za obuku "B" kategorije	po potrebi
4.	Uređeni poligon za obuku vožnje	1
5.	Simulator vožnje (trenažer)	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.

- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Preduzetništvo
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Tehnički pregled motornih i priključnih vozila
- Pravila bezbjednosti drumskog saobraćaja

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i činjenica iz oblasti drumskog saobraćaja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu, korišćenjem raznih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti drumskog saobraćaja prilikom korišćenja stručne literature; istraživanja različitih stručnih tekstova na internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti tereta u transportu na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti drumskog saobraćaja).
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti drumskog saobraćaja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i

- odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom primjenom odgovarajućih materijala, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, planiranje i izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
  - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti drumskog saobraćaja; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst i dr.)

**3.3.9. 3D MODELIRANJE U AUTOMEHATRONICI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	6	60		66	3

Teorijska nastava i vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje učenika da pomoću programskog paketa modelira elemente automehatroničkih sistema. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, ažurnosti i odgovornosti.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Kreira skicu za 3D modele elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje
2. Modifikuje skicu za 3D modele elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje
3. Primijeni postupke dodavanja relacija i mjera skicama u softveru za 3D modeliranje
4. Kreira 3D modele elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Kreira skicu za 3D modele elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>softverske alate za 3D modeliranje</b>	<b>Softverski alati za 3D modeliranje:</b> SolidWorks, AutoCAD Mechanical, CATIA, Pro/ENGINEER i dr.
2. Opiše postupak parametarskog modeliranja elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje	
3. Podesi <b>parametre radnog okruženja</b> u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Parametri radnog okruženja:</b> standard za kotiranje, jedinice za mjerenje lineranih rastojanja i uglova, parametri prijanjanja i mreže i dr.
4. Demonstrira <b>metode biranja objekata</b> na radnoj površini u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Metode biranja objekata:</b> pomoću alatke za izbor, pomoću sveobuhvatnog ugla, pomoću presječnog okvira i dr.
5. Nacrta <b>osnovne objekte</b> u ravni u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Osnovni objekti:</b> linija, poligon, kvadrat, pravougaonik, luk, kružnica i kriva linija
6. Demonstrira postupak kreiranja skice za 3D model elementa automehatroničkog sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Softverski alati za 3D modeliranje</li> <li>- Kreiranje skice za 3D modele punih tijela u softveru za 3D modeliranje</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Modifikuje skicu za 3D modele elemenata automehatoničkih sistema u softveru za 3D modeliranje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede alatke za modifikaciju nacrtanih objekata u softveru za 3D modeliranje	
2. Demonstrira <b>osnovne operacije modifikacije objekata</b> u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Osnovne operacije modifikacije objekata:</b> brisanje, kopiranje, premještanje, rotiranje, promjena veličine i dr.
3. Demonstrira <b>složenije operacije modifikacije objekata</b> u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Složenije operacije modifikacije objekata:</b> odsijecanje, produžavanje, obaranja i zaobljavanja ivica, kopiranje konture za zadato rastojanje i dr.
4. Demonstrira postupak izrade <b>šablona</b> od nacrtanog objekta u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Šabloni:</b> linearni i kružni šabloni
5. Unese tekst u okruženje za skiciranje u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak modifikovanja skice za 3D model elementa automehatoničkog sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obrada skice za 3D modele punih tijela u softveru za 3D modeliranje</li> <li>- Izmjene skice za 3D modele punih tijela u softveru za 3D modeliranje</li> </ul>	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni postupke dodavanja relacija i mjera skicama u softveru za 3D modeliranje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste relacija između objekata koje se primjenjuju na skici u softveru za 3D modeliranje	
2. Demonstrira postupak zadavanja <b>geometrijskih relacija</b> u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Geometrijske relacije:</b> horizontalnost, vertikalnost, upravnost, kolinearnost, koncentričnost, tangencijalnost i dr.
3. Demonstrira postupak ispitivanja i izmjene relacija na skici u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
4. Podesi <b>osnove parametre</b> za kotiranje u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Osnovni parametri:</b> stil kotiranja, tip, debljina i boja kotne i pomoćne linije, završetak kotnih linija i dr.
5. Demonstrira primjenu različitih <b>postupaka kotiranja</b> u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Postupci kotiranja:</b> kotiranje osnovnih geometrijskih objekata, linerano kotiranje, redno kotiranje i paralelno kotiranje
6. Demonstrira postupak zadavanja i izmjene odgovarajućih kota na zadatoj skici u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira primjenu relacija i mjera na skicama modela u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometrijske relacije u softveru za 3D modeliranje</li> <li>- Kotiranje skice u softveru za 3D modeliranje</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Kreira 3D modele elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>elemente referentne geometrije</b>	<b>Elementi referentne geometrije:</b> referentne ravni, referentne ose, referentne tačke i referentni koordinatni sistemi
2. Demonstrira postupak kreiranja referentne geometrije u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira <b>osnovne operacije</b> pri kreiranju elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Osnovne operacije:</b> izvlačenje skice i obrtanje skice
4. Demonstrira postupak kreiranja isječenih elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak kreiranja otvora i rupa na elementima automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira <b>postupke</b> kreiranja složenih elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Postupci:</b> postupak izvlačenjem skice duž putanje, postupak slivanjem presjeka, postupak izrade obavijenih elemenata i dr.
7. Demonstrira primjenu alata za <b>prikaz</b> 3D modela elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Prikaz:</b> izgled, orijentacija, izbor materijala, tekstura i dr.
8. Demonstrira primjenu <b>alata za izmjenu</b> 3D modela elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje, na zadatom primjeru	<b>Alati za izmjenu:</b> obaranje ivice, zaobljavanje ivice, izrada elemenata školjke, izrada šablonskih elemenata i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referentna geometrija u softveru za 3D modeliranje</li> <li>- Kreiranje 3D modela elemenata automehatroničkih sistema u softveru za 3D modeliranje</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul 3D modeliranje u automehatronici je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijska nastava i vježbe se dijele na grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu sa internet konekcijom, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da realizacija vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati problemske zadatke za rad na računaru u okviru vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. U okviru rada sa darovitim učenicima nastavnik treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Tickoo S., Solidworks 2015 za mašinske inženjere, Mikro knjiga, Beograd, 2015.
- Letić D.; Davidović B.; Desnica E., AutoCAD Mechanical 2011, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2011.
- Tickoo S.; Singh V., CATIA V5 R18 za mašinske inženjere, Mikro knjiga, Beograd, 2009.
- Toogood R., Pro/ENGINEER Wildfire 4.0, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2008.
- Mirkov G., Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za 3D modeliranje	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja, vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno
- Kruterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti 3D modeliranja u automehatronici, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višeznačnosti (razumijevanje stručne terminologije iz 3D modeliranja u automehatronici prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti 3D modeliranja u automehatronici na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom rada sa softverom za 3D modeliranje i korišćenju tehničke dokumentacije)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za 3D modeliranje elemenata automehatroničkih sistema, korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na proces 3D modeliranja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)

**3.3.10. SAVREMENA RJEŠENJA KOD MOTORNIH VOZILA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	66			66	3

**2. Cilj modula:**

- Sticanje novih znanja i nadogradnja postojećih o konstrukciji, načinu rada i funkcionalnoj povezanosti elemenata i sklopova savremenih rješenja na motornom vozilu. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, inovativnosti, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja****Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Analizira savremena rješenja sistema za ubrizgavanje goriva na motornom vozilu
2. Analizira savremena rješenja sistema za optimizaciju ekonomičnosti rada, performansi pogonskog agregata i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu
3. Analizira savremena rješenja sistema i sklopova za nadpunjenje cilindara na motornom vozilu
4. Analizira savremena rješenja za kontrolu stabilnosti motornog vozila
5. Analizira savremena rješenja u sistemu prenosa snage na motornom vozilu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira savremena rješenja sistema za ubrizgavanje goriva na motornom vozilu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema direktnog ubrizgavanja benzina</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema direktnog ubrizgavanja benzina:</b> rezervoar, pumpa, filteri, cjevovodi, brizgaljka, elektronska kontrolna jedinica (ECU) i dr.
2. Opiše <b>konstrukciju Piezo-brizgaljke</b> na motornom vozilu	<b>Konstrukcija Piezo-brizgaljke:</b> tijelo brizgaljke, kristal, igla i dr.
3. Objasni principe <b>slojevitog ubrizgavanja</b> goriva u više faza na motornom vozilu	<b>Slojevito ubrizgavanje:</b> početno ubrizgavanje, naknadna ubrizgavanja i završno ubrizgavanje
4. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata sistema Pumpa-Brizgaljka (Pumpe-Dushe)</b> na motornom vozilu	<b>Elementi sistema Pumpa-Brizgaljka:</b> tijelo brizgaljke, pumpni element, igla, mlaznice, regulator količine ubrizganog goriva i dr.
5. Objasni principe i način ubrizgavanja goriva sistema PUMPA-BRIZGALJKA ( <i>Pumpe-Dushe</i> ) na motornom vozilu	
6. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema zajedničkog voda (COMMON RAIL)</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema zajedničkog voda (COMMON RAIL):</b> pumpa niskog pritiska, pumpa visokog pritiska, filteri, zajednički vod, piezo brizgaljke, ECU i dr.
7. Objasni principe i način ubrizgavanja goriva sistema zajedničkog voda ( <i>Common Rail</i> ) na motornom vozilu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktno ubrizgavanje benzina na motornom vozilu</li> <li>- Sistem zajedničkog voda na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira savremena rješenja sistema za optimizaciju ekonomičnosti rada, performansi pogonskog agregata i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom voziliu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema fazno pomjerenog ugla bregova bregastog vratila</b> (VVT – <i>Valve Variable Timing</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema fazno pomjerenog ugla bregova bregastog vratila:</b> hidraulički varijator bregastog vratila, zupčasta pumpa, ventili, ECU i dr.
2. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema promjene profila bregova bregastog vratila</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema promjene profila bregova bregastog vratila:</b> bregovi višeg i nižeg radnog režima, klackalice, hidraulički komandovane čivije, ECU i dr.
3. Opiše <b>konstrukciju starter generatora</b> ( <i>Crankshaft start</i> ) na motornom vozilu	<b>Konstrukcija starter generatora:</b> peramanentni magneti na zamajcu, polovi sa namotajima statora, poluprovodnički elementi i dr.
4. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova start stop sistema</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi start stop sistema:</b> akumulator, anlaser, ECU i dr.
5. Opiše konstrukciju i funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema deaktivacije pojedinih cilindara</b> ( <i>Multi Displacement System</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema deaktivacije pojedinih cilindara:</b> podizači ventila, hidraulički komandovane čivije podizača, klackalice ventila, ECU i dr.
6. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova elektronskog komandovanja akceleratorom</b> ( <i>DRIVE BY WIRE</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi elektronskog komandovanja akceleratorom:</b> senzor položaja komande akceleratora, električni vodovi, elektromagnetni aktuator pumpe visokog pritiska i dr.
7. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema kontrarotirajućih balansnih vratila</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema kontrarotirajućih balansnih vratila:</b> vratila sa protivtegovima, prenosni zupčanici i dr.
8. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata filtera čađi</b> (DPF – <i>Diesel Particulate Filter</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi filtera čađi:</b> tijelo filtera, keramički uložak filtera, gorionik, senzori pritiska gasova, senzor temperature i dr.
9. Opiše <b>konstrukciju sistema katalizatora za redukciju azotnih oksida</b> (SCR – <i>Selective Catalytic Reduction</i> ) sa Add Blue tečnošću na motornom vozilu	<b>Konstrukcija sistema katalizatora za redukciju azotnih oksida:</b> katalizator, rezervoar Add blue tečnosti, Add blue ventil, ECU i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira savremena rješenja sistema za optimizaciju ekonomičnosti rada, performansi pogonskog agregata i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistem fazno pomjerenog ugla bregova bregastog vratila na motornom vozilu</li><li>- Sistem promjene profila bregova bregastog vratila na motornom vozilu</li></ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira savremena rješenja sistema i sklopova za nadpunjenje cilindara na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova turbine promjenljive geometrije</b> (VGT – <i>Variable Geometri Turbine</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi turbine promjenljive geometrije:</b> pokretna krilca statora, komandne polugice, vakuumski aktuator, elektromagnetni ventil i dr.
2. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema dvostepenog punjenja cilindara</b> na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema dvostepenog punjenja cilindara:</b> mehanički kompresor, turbo kompresor, regulacioni ventili, interkuler i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema dvostepenog punjenja cilindara</b> (Sekvencijalni turbo – <i>Bi-Turbo</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema dvostepenog punjenja cilindara:</b> turbokompresori prvog i drugog stepena, regulacioni ventili, interkuler i dr.
4. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema punjenja cilindara</b> ( <i>Twin-Turbo</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema punjenja cilindara</b> ( <i>Twin-Turbo</i> ): turbokompresori lijevog i desnog cilindarskog bloka, regulacioni ventili, interkuleri i dr.
5. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata za sniženje temperature usisnog vazduha</b> na motornom vozilu	<b>Elementi za sniženje temperature usisnog vazduha:</b> interkuler, fleksibilne cijevi visokog pritiska i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Turbina promjenljive geometrije na motornom vozilu</li> <li>- Sistem dvostepenog punjenja ( Bi-Turbo) na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira savremena rješenja za kontrolu stabilnosti motornog vozila</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema protiv blokiranja točkova</b> (ABS – <i>Anti-Lock Braking System</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema protiv blokiranja točkova:</b> senzori, ECU, ventilski blok glavnog kočionog cilindra i dr.
2. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema protiv proklizavanja točkova</b> (ASR – <i>Anti Squid Regulation</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema protiv proklizavanja točkova:</b> senzori, ECU, ventilski blok glavnog kočionog cilindra i dr.
3. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kontrolu vuče</b> (TC – <i>Traction Control</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kontrolu vuče:</b> senzori, ECU, ventilski blok glavnog kočionog cilindra i dr.
4. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kontrolu stabilnosti</b> preupravljanja i podupravljanja vozila (ESP – <i>Electronic Stability Program</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kontrolu stabilnosti:</b> ECU, ventilski blok glavnog kočionog cilindra, senzori okretanja točkova, senzori položaja upravljača, senzori ugaonog ubrzanja vozila oko vertikalne ose i dr.
5. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kontrolu krutosti oslanjanja</b> (ABC – <i>Active Body Control</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema za kontrolu krutosti oslanjanja:</b> pneumatski elementi oslanjanja (vazdušni jastuci), kompresor, ventili, senzori, ECU i dr.
6. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema elektronski regulisane tvrdoće oslanjanja</b> promjenom viskoziteta magnetno-reologične tečnosti amortizera ( <i>Magnetic Ride</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi sistema elektronski regulisane tvrdoće oslanjanja:</b> amortizeri, magnetno-reologična tečnost, elektro-magneti amortizera, senzori, ECU i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ABS Sistem protiv blokiranja točkova na motornom vozilu</li> <li>- ESP Sistem za kontrolu stabilnosti na motornom vozilu</li> <li>- ASR Sistem protiv proklizavanja točkova na motornom vozilu</li> <li>- ABC Sistem za kontrolu krutosti oslanjanja na motornom vozilu</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira savremena rješenja u sistemu prenosa snage na motornom vozilu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova automatskog mjenjača sa hidrodinamičkim pretvaračem obrtnog momenta</b> ( <i>Tip-tronic</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi automatskog mjenjača sa hidrodinamičkim pretvaračem obrtnog momenta:</b> stator konvertora, pumpno i turbinsko kolo, reaktivno kolo, planetarni prenosnici, multi disk spojnice-kočnice, ECU i dr.
2. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mjenjača sa kontinualnom promjenom prenosnog odnosa</b> ( <i>CVT – Continuously Variable Transmission</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi mjenjača sa kontinualnom promjenom prenosnog odnosa:</b> stator konvertora, pumpno i turbinsko kolo, reaktivno kolo, planetarni prenosnici, multi disk spojnice-kočnice, konusne remenice varijatora, prenosni remen, komandni hidraulički ventilski blok sa pripadajućom zupčastom pumpom, ECU i dr.
3. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mjenjača sa dvije multi-disc spojnice</b> ( <i>DSG – Direct Shift Gearbox, Direct Shalt Getriebe</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi mjenjača sa dvije multi-disc spojnice:</b> multi disk spojnice parnih i neparnih stepeni prenosa, zupčasti prenosnici parnih i neparnih stepeni prenosa, ECU i dr.
4. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova diferencijala sa ograničenim proklizavanjem</b> ( <i>LSD – Limited Slip Diferential</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi diferencijala sa ograničenim proklizavanjem:</b> elementi i sklopovi glavnog prenosa (tanjirasti zupčanik, konusni zupčanik, kotrljajući ležajevi i dr.), elementi planetarnog prenosa (sunčani zupčanici, planetarni zupčanici, osovinice planetarnih zupčanika i dr.), poluvratila, multi disk spojnica i dr.
5. Opiše funkcionalnu povezanost <b>elemenata Torsenovog diferencijala</b> na motornom vozilu	<b>Elementi Torsenovog diferencijala:</b> zupčanici glavnog prenosa, planetarni zupčanik-pužni točak, sunčani zupčanik-puž i dr.
6. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova integralnog pogona sa Torsen centralnim diferencijalom</b> ( <i>Audi Quattro</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi integralnog pogona sa Torsen centralnim diferencijalom:</b> prenosno vratilo, centralni Torsen diferencijal, prednji otvoreni diferencijal, zadnji LSD diferencijal i dr.
7. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova integralnog pogona sa asimetričnim centralnim diferencijalom</b> ( <i>Subaru Impreza</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi integralnog pogona sa asimetričnim centralnim diferencijalom:</b> prenosno vratilo, centralni asimetrični diferencijal, prednji otvoreni diferencijal, zadnji LSD diferencijal i dr.
8. Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova integralnog pogona sa dva diferencijala i muti-disc spojnicama za preraspodjelu obrtnog momenta</b> ( <i>BMW X-Drive, Mercedes 4-matic</i> ) na motornom vozilu	<b>Elementi i sklopovi integralnog pogona sa dva diferencijala i muti-disc spojnicama za preraspodjelu obrtnog momenta:</b> prenosno vratilo, multi disk spojnica za prenos obrtnog momenta na zadnju osovinu, multi disk spojnice za preraspodjelu obrtnog momenta između lijevog i desnog polu-vratila, ECU i dr.

**Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da  
Analizira savremena rješenja u sistemu prenosa snage na motornom vozilu**

**Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**

U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:

**Kontekst**

(Pojašnjenje označenih pojmova)

**Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.

**Predložene teme**

- Automatski mjenjač sa hidrodinamičkim pretvaračem obrtnog momenta na motornom vozilu
- Mjenjač sa dvije multi-disc spojnice na motornom vozilu
- Mjenjač sa kontinualnom promjenom prenosnog odnosa na motornom vozilu

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremena rješenja kod motornih vozila je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U cilju veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i animacije iz prakse i zadavati teme za istraživanje i prezentovanje.
- Nastavu treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuju se projekcije simulacija rada pojedinih savremenih sklopova i sistema pomoću odgovarajućih softvera ili simulacija savremenih rješenja kod motornih vozila sa youtube kanala.
- Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja nadarenih učenika nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče nadarene učenike da unapređuju teorijsko znanje iz okvira ovog modula, vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i sposobnost donošenja odluka. Nastavnik može zadati izradu određene prezentacije ili seminarskog rada na temu istraživanja i prezentovanja savremenih rješenja kod motornih vozila.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Janković D.; Janićijević J., Tehnologija obrazovnog profila AUTOMEHANIČAR, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- Lenasi J.; Ristanović T., Motori i motorna vozila, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 27 dopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2006.
- Bohner M.; Fisher R.; Gscheidle R.; Keil W.; Leyer S.; Saier W.; Schlögl B.; Schmidt H.; Siegmayer P.; Wimmer A.; Zwickel H., prevod Popović G., Tehnika motornih vozila, 30 prerađeno i nadopunjeno izdanje, Hrvatska obrtnička komora, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2015.

#### Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove mašinstva
- Elektronika
- Mehanički sistemi na motornom vozilu
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu
- Vozila sa alternativnim pogonima
- Radna i specijalna motorna vozila

### Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica i koncepata iz oblasti savremenih rješenja kod motornih vozila, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije iz savremenih rješenja kod motornih vozila prilikom istraživanja različitih stručnih tekstova na Internetu; korišćenje literature i različitih informacija iz oblasti savremenih rješenja kod motornih vozila na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka prilikom analize funkcionalne povezanosti elemenata i sklopova, principa rada sistema savremenih rješenja kod motornih vozila i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na savremena rješenja kod motornih vozila prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na

- grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)

## 4. STRUČNI ISPIT

### Program stručnog ispita za učenike koji nastavljaju obrazovanje:

- Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost (odnosno Albanski jezik i književnost)
- Matematika (na osnovnom ili višem nivou, u skladu sa ispitnim katalogom)
- Stručna teorija

### Program stručnog ispita za učenike koji ne nastavljaju obrazovanje:

- Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost (odnosno Albanski jezik i književnost)
- Matematika (na osnovnom nivou, u skladu sa ispitnim katalogom)
- Stručni rad

### 4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU

#### 1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručnu teoriju:

- Osnove mašinstva
- Osnove elektrotehnike
- Organizacija rada u autoservisu
- Mehanika
- Elektronika
- Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu
- Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima
- Održavanje sistema za prenos snage i vozni sklopova motornog vozila
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu
- Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu
- Vozila sa alternativnim pogonima

#### 2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Tehničar/ Tehničarka automehatronike

#### 3. Sadržaj provjere (ishodi i kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja)

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Analizira svojstva materijala, karakteristike mašinskih elemenata, postupke oblikovanja materijala, termičke obrade i površinske zaštite i primijeni pravila tehničkog crtanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>svojstva materijala</b> <b>Svojstva:</b> hemijska, fizička, mehanička, tehnološka, električna i toplotna <b>Materijali:</b> tehničko gvožđe, obojeni metali, nemetalni materijali i pomoćni materijali</li> <li>- Primijeni <b>opšte standarde tehničkog crtanja</b>, na zadatom primjeru <b>Opšti standardi tehničkog crtanja:</b> vrste tehničkog crteža, formati, razmjera, vrste i debljine linija, tehničko pismo, zaglavlje tehničkih crteža, sastavnice, označavanje tehničkog crteža i dr.</li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primijeni <b>osnove ortogonalnog projiciranja</b>, na zadatom primjeru <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Osnove ortogonalnog projiciranja:</b> pravila kotiranja; vrste presjeka; tolerancije dužina, oblika i položaja i kvalitete obrađenih površina na crtežu</li> </ul> </li> <li>- Objasni tolerancije dužinskih mjera i oblika</li> <li>- Objasni karakteristike <b>čvrstih razdvojjivih i nerazdvojjivih spojeva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Čvrsti razdvojjivi spojevi:</b> navojni, profilisani, stezni, čvrsti, veze klinom i dr.</li> <li><b>Čvrsti nerazdvojjivi spojevi:</b> zakovani, zavareni, lijepljeni i lemljeni spojevi</li> </ul> </li> <li>- Objasni karakteristike i oznake različitih <b>vrsta ležišta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vrste ležišta:</b> klizna i kotrljajuća ležišta</li> </ul> </li> <li>- Izračuna <b>parametre</b> sistema za prenos snage, na zadatom primjeru <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Parametri:</b> prenosni odnos, podeoni prečnik, broj zuba, broj obrtaja, obrtni moment i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše postupke <b>oblikovanja materijala</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Oblikovanje materijala:</b> livenje, obrada deformisanjem, obrada spajanjem, obrada rezanjem i obrada predmeta od lima</li> </ul> </li> <li>- Opiše postupak <b>čisto termičke i termohemijske obrade</b> materijala <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Čisto termička obrada:</b> žarenje, kaljenje, otpuštanje, normalizovanje, poboljšavanje i dr.</li> <li><b>Termohemijska obrada:</b> cementacija, nitriranje, cijanizacija, siliciranje, hromiranje, alitiranje, boriranje i dr.</li> </ul> </li> <li>- Navede <b>postupke zaštite materijala</b> od korozije <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Postupci zaštite materijala:</b> zaštita nemetalnim prevlakama, zaštita metalnim prevlakama, zaštita hemijskim prevlakama i zaštita plastičnim masama</li> </ul> </li> </ul>
<p>Primijeni zakonitosti elektrostatičke, zakone u kolima jednosmjerne struje i elektromagnetizma, zakone vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora</li> <li>- Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate <b>veze kondenzatora</b> u grupe na konkretnim primjerima <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Veze kondenzatora:</b> redna, paralelna i mješovita veza</li> </ul> </li> <li>- Definiše električnu otpornost i provodnost</li> <li>- Definiše <b>osnovne zakone jednosmjerne struje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon i Džulov zakon</li> </ul> </li> <li>- Definiše <b>Kirhofove zakone</b></li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p><b>Kirhofovi zakoni:</b> I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika u grupe</b></li> </ul> <p><b>Veze otpornika u grupe:</b> redna, paralelna i mješovita veza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiše <b>osnovne elektromagnetne pojave</b></li> </ul> <p><b>Osnovne elektromagnetne pojave:</b> magnetno polje i magnetna indukcija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izračuna <b>karakteristične parametre</b> u kolima sa transformatorom</li> </ul> <p><b>Karakteristični parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i sl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b>, na osnovu grafika</li> </ul> <p><b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja</p> <p><b>Parametri naizmjeničnih veličina:</b> trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost naizmjenične veličine, perioda, frekvencija, kružna frekvencija, početna faza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa <b>idealnim elementom</b></li> </ul> <p><b>Idealni element:</b> idealni otpornik, idealni kalem i idealni kondenzator</p>
<p>Analizira princip rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, načela organizacije i strukturu autoservisa, propise i mjere iz oblasti zaštite na radu i zaštite životne sredine prilikom obavljanja poslova popravke i održavanja motornog vozila</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše postupak <b>homologacije</b> i identifikacije <b>motornog vozila</b> na osnovu kataloških parametara</li> </ul> <p><b>Homologacija motornog vozila:</b> ekološki kvalitet, aktivna, pasivna i opšta bezbjednost i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiše <b>pojmove i veličine</b> koje karakterišu rad motora sa unutrašnjim sagorijevanjem (SUS)</li> </ul> <p><b>Pojmovi i veličine:</b> unutrašnja mrtva tačka, spoljašnja mrtva tačka, hod klipa, kompresiona zapremina, radna zapremina, ukupna zapremina, ukupna radna zapremina cilindra motora, stepen kompresije, radni ciklus, takt, proces, pritisak, temperatura, toplotni stepen iskorišćenja i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni konstrukciju i princip rada <b>Oto i Dizel motora</b> motornog vozila</li> </ul> <p><b>Oto motori:</b> četvorotaktni i dvotaktni Oto motori</p> <p><b>Dizel motori:</b> četvorotaktni i dvotaktni Dizel motori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>dijagrame</b> na osnovu <b>radnog ciklusa</b> Oto i Dizel motora motornog vozila</li> </ul> <p><b>Radni ciklus:</b> radni ciklus četvorotaktnog i dvotaktnog Oto i Dizel motora</p> <p><b>Dijagrami:</b> indikatorski i razvodni dijagram</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni konstrukciju i princip rada motora sa rotacionim klipom</li> <li>- Objasni <b>načela organizacije</b> i organizacionu <b>strukturu autoservisa</b> <p><b>Načela organizacije:</b> cilj, podjela dužnosti, podjela odgovornosti, preglednost, koordinacija, kontinuitet, elastičnost, kontrola i dr.</p> <p><b>Struktura autoservisa:</b> rukovodstvo, služba nabavke materijala i rezervnih djelova, služba skladištenja materijala i rezervnih djelova, servisna služba, odjeljenje održavanja i popravke, služba prodaje i administrativna služba</p> </li> <li>- Navede osnovne propise iz oblasti zaštite na radu i zaštite životne sredine</li> <li>- Opiše <b>moгуće izvore opasnosti</b>, upotrebu <b>zaštitnih sredstava i opreme</b> i <b>sigurnosne procedure</b> koje treba sprovesti prilikom izvođenja poslova popravke i održavanja motornih vozila u autoservisu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mogući izvori opasnosti:</b> mehanički izvori (nezaštićeni pomoćni djelovi, transportna sredstva, pomična radna sredstva i dr.), električni izvori (strujni udar i električni luk), hemijski izvori (izduvni gasovi, pare, krute čestice, aerosoli i dr.), posebni fizički izvori (buka, ultrazvuk, vibracije, elektromagnetno polje i dr.), požari, eksplozije i dr.</li> <li><b>Zaštitna sredstva i oprema:</b> zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, zaštitne naočare, sredstva protivpožarne zaštite i dr.</li> <li><b>Sigurnosne procedure:</b> provjeravanje stanja opreme, postavljanje sigurnosne zaštite, kontrola pristupa opasnim područjima, korišćenje ličnih zaštitnih sredstava i opreme, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše postupke pružanja prve pomoći prilikom povreda uzrokovanih mogućim izvorima opasnosti</li> <li>- Opiše mjere za smanjenje negativnog uticaja motornih vozila na životnu sredinu i postupak pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom popravke i održavanja</li> </ul>
<p>Primijeni zakone mehanike tačke i krutog tijela</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi položaj težišta, na zadatom primjeru</li> <li>- Odredi otpore u osloncima i nacrta statičke dijagrame ravanskih nosača, na zadatom primjeru</li> <li>- Odredi sile koje djeluje na tijelo usljed pojave trenja, na zadatom primjeru</li> <li>- Objasni <b>vrste opterećenja, napona, deformacija i naprezanja</b> <p><b>Vrste opterećenja:</b> statičko i dinamičko opterećenje</p> <p><b>Vrste napona:</b> normalni i tangencijalni napon</p> <p><b>Vrste deformacija:</b> elastična i plastična deformacija</p> </li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p><b>Vrste napreznaja:</b> aksijalno napreznaje, smicanje, uvijanje, savijanje, izvijanje i složeno napreznaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvrši dimenzionisanje nosača, na zadatom primjeru</li> <li>- Odredi kinematske veličine pravolinijskog kretanja tačke, na zadatom primjeru</li> <li>- Odredi kinematske veličine kružnog kretanja tačke, na zadatom primjeru</li> <li>- Objasni <b>kinematske veličine kretanja krutog tijela</b></li> </ul> <p><b>Kretanje krutog tijela:</b> translatorno kretanje, obrtanje oko nepokretne ose, ravansko kretanje i dr.</p> <p><b>Kinematske veličine:</b> ugaona brzina, ugaono ubrzanje, put, brzina, normalno ubrzanje, tangencijalno ubrzanje, ukupno ubrzanje i pomjeraj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi <b>dinamičke veličine kretanja tačke</b>, na zadatom primjeru</li> </ul> <p><b>Dinamičke veličine kretanja tačke:</b> rad sile, snaga sile, potencijalna energija, kinetička energija, ukupna mehanička energija, količina kretanja, moment količine kretanja i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi <b>dinamičke veličine kretanja mehaničkog sistema</b>, na zadatom primjeru</li> </ul> <p><b>Dinamičke veličine kretanja mehaničkog sistema:</b> gustina, masa, centar mase, količina kretanja, moment inercije, moment količine kretanja, kinetička energija, rad sile, mehanička energija i dr.</p>
<p>Analizira karakteristike i način rada aktivnih elektronskih komponenti u cilju njihove primjene u električnim kolima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>princip rada diode</b></li> </ul> <p><b>Princip rada diode:</b> kristalna struktura poluprovodnika, nastajanje PN spoja, potencijalna barijera, raspored naelektrisanja i prag provođenja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navede <b>vrste polarizacije diode</b> i razliku između njih</li> </ul> <p><b>Vrste polarizacije diode:</b> direktna i inverzna polarizacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše princip rada različitih <b>vrsta tranzistora</b></li> </ul> <p><b>Vrste tranzistora:</b> bipolarni, unipolarni (MOSFET sa indukovanim kanalom), IGBT-kombinacija bipolarnog i MOSFET tranzistora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>stanja prekidačkog režima</b> rada tranzistora</li> </ul> <p><b>Stanja prekidačkog režima:</b> provodno stanje, neprovodno stanje i prelazna stanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni rad poluprovodničkih <b>optoelektronskih elemenata i uređaja</b></li> </ul> <p><b>Optoelektronski elementi:</b> fotodioda, fototranzistor, fotootpornik, led diode, laserske diode i dr.</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p><b>Uređaji:</b> solarni paneli, kamere i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše način rada <b>osnovnih kola sa idealnim operacionim pojačavačem</b></li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Osnovna kola sa idealnim operacionim pojačavačem:</b> invertujući pojačavač, neinvertujući pojačavača i jedinični pojačavač</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše rad <b>osnovnih logičkih kola</b></li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Osnovna logička kola:</b> I, ILI, NE, NI, NILI, EX-ILI i EX-NILI (komparator)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>podjelu</b> i ulogu <b>impulsnih kola</b></li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Podjela impulsnih kola:</b> logička kola, komparatorska kola, bistabilna kola (flip-flopovi), monostabilna kola (monovibratori) i astabilna kola (multivibratori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navede primjenu <b>integriranih kola</b></li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Integrirana kola:</b> PLL, brojač, stabilizator i filtri (NF, VF i FPO)</p>
<p>Analizira konstrukciju, princip rada i namjenu elemenata električnih instalacija i uređaja na motornom vozilu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>vrste i namjenu provodnika</b> u električnim instalacijama motornog vozila</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Vrste:</b> električni i optički provodnici</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Namjena provodnika:</b> niskonaponski, visokonaponski i komandno-signalni provodnici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše namjenu i vrste <b>elemenata</b> u električnim instalacijama motornog vozila</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Elementi:</b> osigurači, prekidači, releji i spojnice za auto kablove</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše konstrukciju, sastavne <b>elemente</b> i princip rada <b>olovnih akumulatorskih baterija</b> motornog vozila</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Elementi olovnih akumulatorskih baterija:</b> sud sa pregradama za ćelije, pozitivne i negativne ploče, separatori između ploča, poklopci ćelija, mostovi za spajanje ćelija, priključni polovi i elektrolit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiše <b>karakteristične električne veličine</b> olovnih akumulatorskih baterija motornog vozila</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Karakteristične električne veličine:</b> nazivni napon, napon mirovanja, napon pražnjenja, kapacitet, nazivni kapacitet <math>K_{20}</math>, struja pražnjenja, stepen iskorišćenja i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>postupke</b> punjenja akumulatorske baterije motornog vozila</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;"><b>Postupci:</b> punjenje akumulatorske baterije na vozilu i punjenje akumulatorske baterije izvan vozila</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše konstrukciju, princip rada i namjenu različitih <b>vrsta sijalica</b> na</li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>motornom vozilu</p> <p><b>Vrste sijalica:</b> sijalice sa užarenim metalnim vlaknom, halogene sijalice, sijalice sa električnim lukom (gasne i ksenonske sijalice), svjetlosne diode (LED) i dr.</p> <p>- Objasni konstrukciju i princip rada <b>zvučnih signalnih uređaja</b> na motornom vozilu</p> <p><b>Zvučni signalni uređaji:</b> elektromagnetne sirene, elektropneumatske trube, motorna pneumatska truba, rezervna zujalica upozorenja za vožnju unazad, alarmna sirena i dr.</p> <p>- Opiše konstrukciju, <b>elemente</b> i princip rada <b>generatora naizmjeničnog napona</b> na motornom vozilu</p> <p><b>Elementi generatora naizmjeničnog napona:</b> stator sa trofaznim statorskim namotajem, rotor sa pobudnim namotajem i kandžastim polovima, diodna ploča sa ispravljačkim i pobudnim diodama, regulator napona, osovina, ležajevi, klizni prstenovi, četkice i dr.</p> <p>- Opiše konstrukciju, <b>elemente</b> i princip rada <b>elektropokretača</b> motornog vozila</p> <p><b>Elementi elektropokretača:</b> elektromotor jednosmjerne struje, relej za uključivanje (automat), mehanizam za uzubljivanje i dr.</p>
<p>Analizira funkcionalnu povezanost, metode za utvrđivanje i postupke otklanjanja kvarova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</p>	<p>- Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa <b>pripadajućim sistemima</b></p> <p><b>Pripadajući sistemi:</b> sistem za hlađenje pogonskog agregata, sistem za podmazivanje pogonskog agregata, sistem za nadpunjenje vazduhom pogonskog agregata, sistem za napajanje Oto motora gorivom i sistem za napajanje Dizel motora gorivom, sistem za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</p> <p>- Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova na Oto i Dizel pogonskom agregatu motornog vozila sa pripadajućim sistemima</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</p> <p>- Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima</p> <p><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipova, klipnih prstenova, ležajeva koljenastog vratila, koljenastog vratila, cilindarske</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>košuljice, cilindarske glave, zaptivača cilindarske glave, zamajca, uljne pumpe, termometra ulja, prečistača ulja, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora, hladnjaka, termostata rashladne tečnosti, visko-spojnice ventilatora, čepa za ulivanje rashladne tečnosti, ventila, podizača ventila, vođice ventila, bregastog vratila, remena razvodnog mehanizma, turbopunjača; popravka cilindarske glave i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova <b>sistema za pripremu smješe kod Oto i Dizel pogonskog agregata</b> na motornom vozilu</p> <p><b>Sistemi za pripremu smješe kod Oto pogonskog agregata:</b> sistem za dovod goriva, sistem direktnog ubrizgavanja, sistem indirektnog ubrizgavanja i sistem centralnog ubrizgavanja</p> <p><b>Sistemi za pripremu smješe kod Dizel pogonskog agregata:</b> sistem za dovod goriva, sistem direktnog ubrizgavanja, Common rail sistem ubrizgavanja, sistem pumpa-brizgaljka i sistem indirektnog ubrizgavanja (pretkomore i vrtložne komore)</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za pripremu smješe kod Oto i Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</p> <p>- Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za pripremu smješe kod Oto i Dizel pogonskog agregata na motornom vozilu</p> <p><b>Otklanjanje kvarova kod Oto pogonskog agregata:</b> zamjena rezervoara goriva, filtera goriva, pumpe niskog pritiska, brizgaljki, ventila za regeneraciju, cijevi za dovod goriva, leptira gasa, rezervoara sa aktivnim ugljem, protokomjera, aktuatora praznog hoda, zajedničke cijevi za gorivo, regulatora pritiska goriva i dr.</p> <p><b>Otklanjanje kvarova kod Dizel pogonskog agregata:</b> zamjena uređaja za hladan start pogonskog agregata, rezervoara goriva, filtera goriva, hladnjaka goriva, predgrijača goriva, pumpe niskog pritiska, brizgaljki, pumpe visokog pritiska, cijevi za dovod goriva, zajedničke cijevi za gorivo, regulatora pritiska goriva, regulatora početka ubrizgavanja; popravka brizgaljki; popravka i podešavanje pumpe visokog pritiska i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na motornom vozilu</p> <p><b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje</b></p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p><b>emisije produkata sagorijevanja:</b> prigušivač buke, izduvni kolektor sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, lambda sonda, EGR ventil i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i utvrđivanje kvarova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> </ul> <p><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na motornom vozilu</li> </ul> <p><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena katalizatora, filtera krutih čestica, prigušivača buke, izduvnih cijevi, lambda sonde, EGR ventila i dr.</p>
<p>Analizira funkcionalnu povezanost, metode za utvrđivanje i postupke otklanjanja kvarova sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za prenos snage</b> na motornom vozilu</li> </ul> <p><b>Elementi i sklopovi sistema za prenos snage:</b> frikciona spojnica, lamela, potisni ležaj, potisna ploča, hidrodinamička spojnica, elektromagnetna spojnica, mjenjač, ležajevi mjenjača, ručica selektora stepena prenosa mjenjača, zupčanici mjenjača, sinhron-spojnice mjenjača, automatski mjenjač, kardanski prenosnik, kinematski zglobovi, zglobovi kardanskog prenosnika, glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, razvodnik pogona, poluvratila, pogonski točkovi i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše moguće mehaničke kvarove elemenata i sklopova sistema za prenos snage i voznih sklopova na motornom vozilu</li> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za prenos snage na motornom vozilu</li> </ul> <p><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</p> <p><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena lamele, potisnog ležaja, potisne ploče, ležajeva mjenjača, sinhrona, komandnih poluga mjenjača, zglobova kardanskog prenosnika, diferencijala, satelitskih zupčanika diferencijala, poluvratila, razvodnika mjenjačkog prenosnika, reduktora, homokinetičkih zglobova i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za oslanjanje</b> na motornom vozilu</li> </ul> <p><b>Elementi i sklopovi sistema za oslanjanje:</b> torzione zavojne opruge, lisnate opruge, torzioni štapovi, gumene opruge, hidropneumatski elementi, amortizeri, silen blokovi i dr.</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za oslanjanje na motornom vozilu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</li> <li><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena torzionih zavojnih opruga, lisnatih opruga, torzionih štapova, gumenih opruga, amortizera, stabilizatora, uzdužnih i poprečnih vođica, pneumatskih i hidropneumatskih elastičnih oslonaca, automatskog regulatora položaja elastičnih oslonaca; popravka amortizera, lisnatih opruga i dr.</li> </ul> </li> <li>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za upravljanje</b> na motornom vozilu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elementi i sklopovi sistema za upravljanje:</b> upravljački prenosnik, zupčasta letva, sferni zglobovi, hidraulički servouređaj, pumpa, mehaničko-hidraulički prenosnik, pužni reduktor i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za upravljanje na motornom vozilu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</li> <li><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena upravljačkog prenosnika, zupčaste letve, sfernog zgloba, hidrauličkog servouređaja, pumpe; popravka hidrauličkog servouređaja, pumpe i dr.</li> </ul> </li> <li>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za kočenje</b> na motornom vozilu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elementi i sklopovi sistema za kočenje:</b> glavni kočioni cilindar, doboš kočnice, disk kočnice, kočioni cilindar točka, kočione obloge, kočione pločice, pojačivač sile kočenja, cijevi, kompresor, regulator sile kočenja, radni kočioni ventil, razvodnici, komandno uže parkirne kočnice, usporivači i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova sistema za kočenje na motornom vozilu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Metode:</b> vizuelna, akustička, funkcionalna, komparativna, direktna, indirektna, permanentna, električna, temperaturska, metoda obilježavanja i dr.</li> <li><b>Otklanjanje kvarova:</b> zamjena kočionih pločica, kočionih obloga, kočionih diskova, kočionih doboša, glavnog kočionog cilindra, zatezne opruge, kočionog cilindra na točku, nosača kočnice, regulatora sile kočenja, užeta parkirne kočnice, impulsnih prstenova, kompresora, regulatora pritiska, ventila parkirne kočnice, radnog kočionog ventila, usporivača; popravka kočionih diskova,</li> </ul> </li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>kočionih doboša, kompresora i dr.</p> <p>- Objasni značaj <b>periodičnog servisa</b> mehaničkih sistema na vijek trajanja i eksploataciju motornih vozila</p> <p><b>Periodični servis:</b> zamjena maziva pogonskog agregata, filtera maziva, filtera vazduha, filtera goriva, filtera putničkog prostora, zupčastog kaiša, klinastog kaiša, zatezača zupčastog remena, pumpe rashladne tečnosti, maziva u mjenjaču i glavnom prenosniku, svjećica; provjera nivoa kočione tečnosti, nivoa rashladne tečnosti, nivoa tečnosti servouredaja sistema za upravljanje, amortizera, silen blokova, kočionih pločica, kočionih cilindara; poništavanje servisnog intervala na OBD-u i dr.</p>
<p>Analizira ulogu elemenata i princip rada električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu</p>	<p>- Opiše <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema za paljenje</b> Oto pogonskog agregata (Oto motora) motornog vozila</p> <p><b>Sistemi za paljenje:</b> sistem klasičnog inducionog paljenja, sistem tranzistorskog paljenja, sistem elektronskog paljenja i sistem potpuno elektronskog paljenja</p> <p><b>Elementi:</b> izvor električne energije (akumulatorska baterija), prekidač paljenja, inducioni kalem (bobina), prekidač primarnog strujnog kola (platinska dugmad), kondenzator, regulator trenutka paljenja, razvodnik visokonaponske struje (razvodnik paljenja), visokonaponski kablovi, svjećice, senzor impulsa paljenja (indukcioni i Holov), elektronska upravljačka jedinica, senzori (detonacije, temperature, brzine obrtanja i dr.) i dr.</p> <p>- Opiše princip rada <b>elektronskih sistema</b> za ubrizgavanje goriva kod Oto pogonskog agregata (Oto motora) motornog vozila</p> <p><b>Elektronski sistemi:</b> Centralno ubrizgavanje (ubrizgavanje u jednoj tački, SPI - <i>Single Point Injection</i>), LH – Jetronic, ME – Motronic i MED - Motronic</p> <p>- Opiše ulogu <b>senzora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila</p> <p><b>Senzori:</b> senzor brzine obrtanja motora (induktivni senzor), senzor GMT paljenja prvog cilindra (Holov senzor), senzor masene količine vazduha (MAF senzor), senzor položaja prigušne klapne (potenciometar), senzor temperature vazduha (NTC senzor), senzor temperature motora (NTC senzor), senzor koncentracije kiseonika ispred katalizatora (lambda sonda), senzor pritiska u usisnoj grani (senzor pritiska), senzor razlike pritisaka, senzor koncentracije slobodnog kiseonika iza katalizatora (lambda sonda), senzor koncentracije slobodnog kiseonika i azot-oksida (NO<sub>x</sub>) iza NO<sub>x</sub> katalizatora (NO<sub>x</sub> senzor), senzor temperature izduvnih gasova (NTC senzor), senzor</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>položaja usisne klapne (potenciometar), senzor pritiska goriva (senzor pritiska) i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše ulogu <b>aktuatora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Oto motora motornog vozila <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aktuatori:</b> glavni relej, relej pumpe goriva, pumpa goriva, brizgaljke goriva, E – gas motor, ventil za ozračivanje rezervoara goriva, EGR ventil, zaporni ventil, grijač lambda sonde, grijač NO<sub>x</sub> senzora, regulator pritiska goriva, ventil za usisnu klapnu i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše princip rada elektronskih <b>sistema</b> za ubrizgavanje goriva kod Dizel pogonskog agregata (Dizel motora) motornog vozila <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sistemi:</b> sistem ubrizgavanja goriva sa zajedničkim vodom (Common Rail sistem) i sistem pumpa-brizgaljke (PDE sistem)</li> </ul> </li> <li>- Opiše ulogu <b>senzora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Senzori:</b> HFM MAF senzor, senzor brzine obrtanja motora, senzor temperature rashladne tečnosti, senzori temperature ulja, senzor temperature goriva, senzor pritiska goriva, senzor pritiska u usisnoj cijevi, senzor položaja pedale gasa sa prekidačem praznog hoda, prekidač kočnih svjetala, prekidač pedale kočnice, prekidač papučice gasa, senzor položaja bregastog vratila i dr.</li> </ul> </li> <li>- Opiše ulogu <b>aktuatora</b> u elektronskim sistemima za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora motornog vozila <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aktuatori:</b> elektromagnetni ventili brizgaljki, relej za žarne svjećice (grijače), preklopni ventil usisne klapne, regulator pritiska goriva, EGR ventil, elektromagnetni ventil za upravljanje ventilatorom, elektromagnetni ventili za elektrohidrauličke ležajeve motora, elektromagnetni ventil za ograničenje pritiska sabijanja, relej pumpe hlađenja sabijenog vazduha, relej električne pumpe goriva i dr.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Analizira strukturu, princip rada i primjenu računarskog, elektrohidrauličkog i elektro-pneumatskog sistema upravljanja na motornom vozilu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše pojam, strukturu blok-šemu, <b>elemente</b> i princip rada <b>sistema regulacije</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elementi sistema regulacije:</b> pretvarač zadate vrijednosti upravljane veličine, senzor (mjerni pretvarač), detektor signala greške (komparator, diskriminator), regulator (regulacioni uređaj), izvršni element (aktuator) i objekat (predmet) regulacije</li> </ul> </li> <li>- Opiše pojam, strukturu blok-šemu, <b>elemente</b> i princip rada <b>računarskog sistema</b> za upravljanje procesom u realnom vremenu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elementi računarskog sistema:</b> digitalni računar,</li> </ul> </li> </ul>

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	<p>senzori, sklopovi za vezu senzora sa digitalnim računarom (sklop za primarnu obradu signala, multiplekser, sklop za uzorkovanje, A/D pretvarač i interfejs za ulaz), aktuatori, sklopovi za vezu aktuatora sa digitalnim računarom (izlazni interfejs, D/A pretvarač i sklop za prilagođavanje izlaznog analognog signala aktuatoru) i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni princip rada i primjenu <b>parametarskih senzora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Parametarski senzori:</b> otpornički senzori (kontaktni, potencijometrijski, tenzootporni i termootporni), induktivni (sa promjenom sopstvene induktivnosti, transformatorski i magnetostriktivni), kapacitivni i dr.</p> </li> <li>- Objasni princip rada i primjenu <b>generatorskih senzora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Generatorski senzori:</b> indukcioni, piezoelektrični, termoelektrični, fotoelektrični, Holovi i dr.</p> </li> <li>- Opiše konstrukciju, princip rada i primjenu <b>aktuatora</b> u sistemima upravljanja i regulacije na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Aktuatori:</b> elektromagnetni aktuatori, releji, motori jednosmjernje struje, koračni (step) motori i piezoelektrični aktuatori</p> </li> <li>- Opiše <b>elemente</b> hidrauličkih sistema upravljanja na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Elementi:</b> elementi za dobijanje hidrauličke energije, izvršni elementi i upravljački elementi</p> </li> <li>- Objasni princip rada i ulogu <b>systema elektro-hidrauličkog upravljanja</b> na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Systemi elektro-hidrauličkog upravljanja:</b> sistemi sa „on-off“ elektromagnetima, sistem sa proporcionalnim elementima i servo sistem</p> </li> <li>- Opiše <b>elemente</b> pneumatskih sistema upravljanja na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Elementi:</b> elementi za dobijanje potencijalne energije, izvršni elementi i upravljački elementi</p> </li> <li>- Objasni princip rada i ulogu <b>systema elektro-pneumatskog upravljanja</b> na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Systemi elektro-pneumatskog upravljanja:</b> sistemi upravljanja jednim cilindrom i sistemi upravljanja sa više cilindara</p> </li> <li>- Opiše <b>načine prenosa podataka</b> na motornom vozilu <p style="margin-left: 20px;"><b>Načini prenosa podataka:</b> jednožični električni načini prenosa podataka (multiplex i LIN), dvožični električni načini prenosa podataka (CAN i FlexRay), optički načini prenosa podataka (D<sup>2</sup>B i MOST) i bežični način prenosa</p> </li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
<p>Analizira funkcionalnu povezanost, operacije dijagnostike, metode za utvrđivanje i postupke održavanja i otklanjanja kvarova mehatroničkih sistema na putničkom automobilu</p>	<p>podataka (Bluetooth)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>operacije dijagnostike</b> i postupak mjerenja i kontrole parametara sistema putničkog automobila pomoću dijagnostičkog računara, odgovarajućih <b>uređaja za dijagnostiku</b> i konvencionalnih <b>mjernih i kontrolnih alata i uređaja</b> <p><b>Operacije dijagnostike:</b> očitavanje kodova grešaka, traženje grešaka, resetovanje kontrolnih intervala, upoređivanje zadatih i stvarnih vrijednosti, kodiranje upravljačkih uređaja, identifikacija putničkog automobila, pristup bazi podataka proizvođača i dr.</p> <p><b>Uređaji za dijagnostiku:</b> mototester, osciloskop, stroboskop, stetoskop, endoskop, uređaj za analizu izduvnih gasova, uređaj za testiranje kočnica, uređaj za kontrolu sistema za ubrizgavanje goriva, uređaj za kontrolu kinematike točka, uređaj za kontrolu elemenata sistema oslanjanja, uređaji za kontrolu električnih komponenti i dr.</p> <p><b>Mjerni i kontrolni alati i uređaji:</b> pomično mjerilo, mikrometar, komparater, kontrolni listić, kontrolna račva, kontrolni čep, uglomjer, kompresionetar, manometar, termometar, protokomjer, univerzalni mjerni instrument (multimetar), diodna ispitna sijalica i dr.</p> </li> <li>- Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa <b>pripadajućim sistemima</b> <p><b>Pripadajući sistemi:</b> sistem za hlađenje pogonskog agregata, sistem za podmazivanje pogonskog agregata, sistem za napajanje gorivom, sistem za nadpunjenje pogonskog agregata i dr.</p> </li> <li>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema pogonskog agregata putničkog automobila sa pripadajućim sistemima <p><b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, endoskopska, električna, metalografska, elektromagnetna, elektro-hemijska, ultrazvučna, optička, metoda obilježavanja i dr.</p> <p><b>Održavanje:</b> preventivno i korektivno održavanje</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena klipova, klipnih prstenova, ležajeva koljenastog vratila, koljenastog vratila, zupčastog remena, elemenata razvodnog mehanizma, cilindarske glave, zaptivača cilindarske glave, uljne pumpe, pokazivača temperature ulja i rashladne tečnosti, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora, hladnjaka</p> </li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>ulja, ventilatora sa elektromotornim pogonom, magnetnog ventila sa hidrauličkim upravljanjem, hidropodizača ventila, turbopunjača, senzora broja obrtaja, senzora temperature rashladne tečnosti, senzora pritiska; popravka cilindarske glave, turbopunjača, ventilator sa elektromotornim pogonom i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost elemenata i sklopova mehatroničkih <b>sistema za pripremu i paljenje smješe</b> na putničkom automobilu</p> <p><b>Sistemi za pripremu i paljenje smješe:</b> sistem za dovod goriva, sistem za ubrizgavanje goriva kod Oto motora, sistem za ubrizgavanje goriva kod Dizel motora i sistem za paljenje smješe kod Oto motora</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za pripremu i paljenje smješe na putničkim automobilima</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, metoda obilježavanja i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena brizgaljki, pumpe niskog pritiska, pumpe visokog pritiska, regulatora pritiska goriva, senzora masenog protoka, potenciometra leptira, aktuatora leptira, aktuatora praznog hoda, lambda sonde, piezo brizgaljke, zajedničke cijevi, uređaja za hladni start motora, PD elementa, svjećica, induktionog kalema, razvodnika visokog napona; popravka pumpe visokog pritiska, brizgaljki i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja</b> na putničkom automobilu</p> <p><b>Elementi i sklopovi sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja:</b> prigušivač buke, izduvna grana sa prirubnicom, izduvne cijevi, katalizator, prečistač čestica, EGR ventil i dr.</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkim automobilima</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, električna, elektro-hemijska, ultrazvučna metoda i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena katalizatora, filtera krutih čestica, prigušivača buke, izduvnih cijevi, EGR</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>ventila, upravljačkog uređaja, lambda sonde, NOx senzora, AdBlue ventila; popravka prigušivača buke, EGR ventila i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage</b> na putničkom automobilu</p> <p><b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za prenos snage:</b> frikciona spojnica, hidrodinamička spojnica, elektromagnetna spojnica, manuelni mjenjački prenosnik, automatski mjenjač, kardanski prenosnik, zglobovi kardanskog prenosnika, glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, poluvratila, razvodnici pogona, pogonski točkovi i dr.</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za prenos snage na putničkim automobilima</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, endoskopska, električna, metalografska, elektromagnetna, ultrazvučna, optička, metoda obilježavanja i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova:</b> zamjena lamele, potisnog ležaja, potisne ploče, hidrodinamičke spojnice, elektromagnetne spojnice, lamelaste spojnice, sistema za elektromehaničko aktiviranje spojnice ležajeva mjenjača, sinhrona spojnice, poluge mjenjača, automatskog mjenjača, hidrodinamičkog pretvarača obrtnog momenta, mehatroničkog modula sa uključnim ventilima, planetarnog mjenjača, pojasne kočnice, zglobova kardanskog prenosnika, diferencijala, satelitskih zupčanika diferencijala, Torsen diferencijala, samokočionog diferencijala, električno upravljano diferencijala, poluvratila, razvodnika pogona; popravka mjenjača, diferencijala i dr.</p> <p>- Objasni funkcionalnu povezanost <b>elemenata i sklopova mehatroničkih sistema za oslanjanje, upravljanje i kočenje</b> na putničkom automobilu</p> <p><b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za oslanjanje:</b> torzione zavojne opruge, lisnate opruge, torzioni štapovi, gumeni oslonci, hidropneumatski elementi, amortizeri, hidropneumatski sistem regulacije položaja karoserije, ABC sistem aktivne regulacije položaja karoserije, CDC elektronski sistem prigušivanja, silen blokovi i dr.</p> <p><b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za upravljanje:</b> upravljački prenosnik, zupčasta letva, hidraulički servouređaj, pumpa, mehaničko-hidraulički</p>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<p>prenosnik, pužni reduktor i dr.</p> <p><b>Elementi i sklopovi mehatroničkih sistema za kočenje:</b> glavni kočioni cilindar, disk, doboš, radni kočioni cilindar, točka, kočione obloge, kočione pločice, pojačivač sile kočenja, cijevi, regulator sile kočenja, radni kočioni ventil, razvodnici, ABS sistem sa zatvorenim krugom, ABS sistem sa otvorenim krugom, ASR sistem, BAS sistem, ESP sistem, elektrohidraulična SBC kočnica i dr.</p> <p>- Opiše <b>metode</b> za ispitivanje ispravnosti i postupke <b>održavanja i otklanjanja kvarova</b> elemenata i sklopova mehatroničkih <b>sistema za oslanjanje, upravljanje i kočenje</b> na putničkim automobilima</p> <p><b>Metode:</b> vizuelna, temperaturska, akustička, bez razaranja, funkcionalna, komparativna, iskustvena, permanentna, direktna, indirektna, potpuna, nepotpuna, ultrazvučna, metoda obilježavanja i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova sistema za oslanjanje:</b> zamjena torzionih zavojnih opruga, lisnatih opruga, torzionih štapova, gumenih graničnika, vođica, amortizera, stabilizatora, pneumatskog oslonca; popravka lisnatih opruga, hidropneumatskog sistema regulacije položaja karoserije, ABC sistema aktivne regulacije položaja karoserije, CDC elektronskog sistema prigušivanja i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova sistema za upravljanje:</b> zamjena spona, mehaničkog prenosnika sa zupčastom letvom, stuba upravljača, pumpe, elektrodinamičkog pretvarača, servo uređaja, pužnog reduktora, elektromotora, senzora zakretnog momenta i dr.</p> <p><b>Održavanje i otklanjanje kvarova sistema za kočenje:</b> zamjena glavnog kočionog cilindra, diskova, doboša, kočionih pločica, kočionih obloga, radnog kočionog cilindra, nosača kočionih pločica, užeta parkirne kočnice, pojačivača sile kočenja, regulatora sile kočenja, cijevi za transport kočione tečnosti, impulsnog prstena, senzora broja obrtaja, hidraulične pumpe ABS sistema, elektromagnetnih razvodnika; popravka ABS sistema sa zatvorenim krugom, ABS sistema sa otvorenim krugom, ASR sistema, BAS sistema, ESP sistema, elektrohidraulične kočnice SBC i dr.</p>
<p>Analizira vrste, karakteristike, princip rada i moguće kvarove elemenata i sklopova pogonskog agregata kod putničkih automobila na alternativni pogon</p>	<p>- Navede vrste i karakteristike <b>alternativnih goriva</b> za pogon putničkih automobila</p> <p><b>Alternativna goriva:</b> alkoholi (metanol i etanol), komprimovani prirodni gas – KPG, biogoriva, prirodni gas, tačni naftni gas, vodonik i električna energija</p> <p>- Navede <b>tipove baterija</b>, kondenzatora i ultrakondenzatora</p>

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	<p><b>Tipovi baterija:</b> olovna baterija (b), nikal-kadmij baterija (NiCd), nikal-metalhidrid baterija (NiMH), litij-ionska baterija (Li-Ion, LIB) i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni funkciju, strukturu i princip rada hibridnog pogona putničkog automobila</li> <li>- Opiše moguće kvarove elemenata, sklopova i uređaja pogonskog agregata putničkog automobila sa alternativnim pogonom</li> <li>- Objasni ulogu i karakteristike <b>elemenata sistema za napajanje</b> pogonskog agregata vodonikom na putničkim automobilima</li> </ul> <p><b>Elementi sistema za napajanje:</b> rezervoar, filter, redukcioni ventil, ventil za isključivanje, razvodnik i brizgaljke i dr.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni konstrukciju i namjenu <b>elemenata pogona gorivim ćelijama</b> na putničkim automobilima</li> </ul> <p><b>Elementi pogona gorivim ćelijama:</b> rezervoar za vodonik, baterija, pogonska jedinica, pretvarač napona i pogonski motor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni djelove putničkih automobila na električni pogon</li> </ul>

#### 4. Tip ispita

- Učenik koji nastavlja obrazovanje polaže stručnu teoriju putem testa

#### 5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa pitanjima i zadacima

#### 6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen Ispitni katalog za stručnu teoriju

#### 7. Mjerila provjere

- Na osnovu kriterijuma za provjeru dostignutosti ishoda učenja, formiraju se ispitna pitanja i zadaci različitog tipa, na različitom taksonomskom nivou, iz svih ishoda učenja.

#### Vrste pitanja/zadataka na testu:

- Pitanja/zadaci zatvorenog tipa
  - Pitanja/zadaci višestrukog izbora (ponuđena su tri ili četiri odgovora od kojih je jedan tačan)
  - Pitanja/zadaci alternativnog izbora (pitanja da - ne ili tačno - netačno)
  - Pitanja/zadaci povezivanja (povezivanje odgovarajućih pojmova)
- Pitanja/zadaci otvorenog tipa
  - Pitanja/zadaci kratkog odgovora (treba upisati riječ, sintagmu, rečenicu)
  - Pitanja/zadaci produženog odgovora
  - Pitanja/zadaci dopunjavanja

#### Obim zadataka na testu:

- Test se sastoji od pitanja/zadataka koji su povezani sa kriterijumima provjere dostignutosti ishoda učenja kao i praktičnim kriterijumima čiji se pojedini segmenti izvođenja mogu provjeriti putem testa, a vezani su za dostizanje ishoda učenja. Broj pitanja po ishodima na testu u odnosu na ukupan broj, usklađen je sa zastupljenošću ishoda koji su definisani u ispitnom katalogu.

## 4.2. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNI RAD

### 1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručni rad:

- Organizacija rada u autoservisu
- Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornim vozilima
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkim automobilima
- Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednim vozilima
- Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornim vozilima

### 2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu stručnog rada.
- Provjera pravilne upotrebe stručne terminologije, sposobnosti povezivanja teorijskih i praktičnih znanja, samostalnosti i sistematičnosti u radu, racionalnog korišćenja, materijala, vremena i energije i poznavanja propisa za obezbjeđenje zaštite na radu i zaštite okoline.

### 3. Teme/Zadaci za stručni rad

1. Traženje grešaka i očitavanje kodova grešaka na mehatroničkim sistemima motornog vozila, koristeći dijagnostički računar
2. Resetovanje kontrolnih intervala i grešaka na mehatroničkim sistemima motornog vozila, koristeći dijagnostički računar
3. Analiza izduvnih gasova mehatroničkog sistema motornog vozila
4. Rastavljanje, kontrolno mjerenje i montiranje elemenata mehatroničkog sistema pogonskog agregata motornog vozila
5. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkog sistema na elementima razvodnog mehanizma (bregastog vratila, podizača i ventila) na motornom vozilu
6. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova mehatroničkog sistema elemenata i zaptivača cilindarske glave pogonskog agregata motornog vozila
7. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata mehatroničkog sistema za podmazivanje (uljnog korita, uljne pumpe, senzora pritiska, propusnog ventila i prečištača) na pogonskom agregatu motornog vozila
8. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova elemenata mehatroničkog sistema za hlađenje (termostata, hladnjaka, pumpe rashladne tečnosti, ventilatora i pokazivača temperature rashladne tečnosti) motornog vozila
9. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za paljenje radne smješe kod Oto motora putničkog automobila
10. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za napajanje gorivom kod Oto motora putničkog automobila ( M-motronic)
11. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za napajanje gorivom kod Oto motora putničkog automobila ( ME-motronic)
12. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za napajanje gorivom kod Oto motora putničkog automobila ( LH-motronic)
13. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za napajanje gorivom kod Oto motora putničkog automobila ( L-jetronic)
14. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za napajanje gorivom kod Oto motora putničkog automobila ( K-jetronic)
15. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata senzora masenog protoka na motornom vozilu
16. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena potencijometra leptira, aktuatora leptira i aktuatora praznog hoda na motornom vozilu
17. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanja kvarova i zamjena lambda sonde na motornom vozilu
18. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena piezo brizgaljke na motornom vozilu
19. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena uređaja za hladni start motora na motornom vozilu

20. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanja kvarova i zamjena elemenata mehatroničkog sistema za napajanje gorivom (Comon rail) kod Dizel motora motornog vozila
21. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata mehatroničkog sistema za napajanje gorivom (pumpa-brizgaljka) kod Dizel motora motornog vozila
22. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za odvod i smanjenje emisije produkata sagorijevanja na putničkom automobilu
23. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanja kvarova i zamjena EGR ventila na putničkom automobilu
24. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena neispravnih elemenata i sklopova automatskog mjenjača na putničkom automobilu
25. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova diferencijala na motornom vozilu
26. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanja kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za oslanjanje na motornom vozilu (pneumatski oslonci, automatska regulacija nivoa karoserije i vazdušni jastuci)
27. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena hidropneumatskih sistem oslanjanja i regulacije položaja karoserije na motornom vozilu
28. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova hidrauličnog servouređaja za upravljanje na motornom vozilu
29. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elektrodinamičkog pretvarača kod sistema za upravljanje na privrednom vozilu
30. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova mehatroničkog sistema za kočenje (glavnog kočionog cilindra, diskova, doboša, kočionih pločica, kočionih obloga, radnog kočionog cilindra i pojačivača sile kočenja) na motornom vozilu
31. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova pojačivača sile kočenja na mehatroničkom sistemu za kočenje na privrednom vozilu
32. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova ABS sistema za kočenje na motornom vozilu
33. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova ASR sistema za kočenje na motornom vozilu
34. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova BAS sistema za kočenje na privrednom vozilu
35. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova ESP sistema za kočenje na motornom vozilu
36. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova elektrohidrauličke kočnice SBC na motornom vozilu
37. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova pumpe visokog pritiska (sa aksijalnim i radijalnim klipovima) na motornom vozilu
38. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova glavnog mjenjača sa elektropneumatskim upravljanjem na privrednom vozilu
39. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova elektrohidrauličkog sistema aktivne regulacije nivoa karoserije na motornom vozilu
40. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova (dopunskih kočionih uređaja) motornih usporivača (elektromagnetnih i hidrodinamičkih) na motornom vozilu
41. Ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i zamjena elemenata i sklopova automatskog regulatora pritiska sile kočenja (ARSK) na motornom vozilu
42. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na električnim instalacijama motornog vozila
43. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na generatoru naizmjeničnog napona (alternatoru) motornog vozila
44. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na elektropokretaču (starteru, anlaseru) motornog vozila
45. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu ventilacije, grijanja i klimatizacije putničkog prostora motornog vozila
46. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na protivprovalnom sistemu (sistem blokada protiv odvoženja motornog vozila, sistemi centralnog zaključavanja motornog vozila, sistem pasivnog pristupa vozilu i alarmni protivprovalni sistem) motornog vozila
47. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu komfora (sistem pokretnog krova, sistem komfora sjedišta, sistem elektronske regulacije brisača stakla, sistem električnog podešavanja spoljašnjih retrovizora i sistem električnog podizanja stakala) motornog vozila

48. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu bezbjednosti (sistem za bezbjednost putnika u slučaju sudara (sigurnosni pojasevi i vazdušni jastuci) i sistem za nadzor (kontrolu) pritiska u pneumaticima) motornog vozila
49. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na sistemu pomoći vozaču (sistem regulacije brzine motornog vozila (tempomat), sistem adaptivne regulacije brzine motornog vozila, sistem kontrole razmaka pri parkiranju motornog vozila, sistem pomoći pri bočnom parkiranju motornog vozila, sistem pomoći pri promjeni kolovozne trake i sistem pomoći u zadržavanju kolovozne trake) na motornom vozilu
50. Ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na informacionom sistemu (multimedijalni (audio i video) sistemi, navigacioni sistemi i telematik sistem) motornog vozila

#### **4. Tip ispita**

- Učenik koji ne nastavlja obrazovanje radi stručni rad praktično, sa pisanim i usmenim obrazloženjem

#### **5. Dozvoljena pomagala**

- U skladu sa zadatkom

#### **6. Literatura i drugi izvori**

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručni rad

#### **7. Mjerila provjere**

- Na osnovu predloženih tema/zadataka u Ispitnom katalogu za stručni rad, formiraju se zadaci koje učenici biraju u skladu sa pravilnikom koji reguliše polaganje stručnog ispita. Na osnovu izabranog zadatka, učenik samostalno radi stručni rad, u skladu sa uputstvom i nadzorom nastavnika - mentora. Ispitna komisija određuje početak, završetak i rok predaje stručnih radova u skladu sa pravilnikom. Sastavni dio stručnog ispita je pisano i usmeno obrazloženje praktičnog zadatka.

Stručni rad se boduje na sljedeći način:

- Adekvatan izbor materijala, opreme, alata, zaštitnih sredstava, metoda za analizu i dr. za realizaciju praktičnog zadatka – 15%
- Stručna razrada praktičnog zadatka – 40%
- Funkcionalnost i povezanost zadatka sa praktičnom primjenom – 15 %
- Pisano obrazloženje praktičnog zadatka (teorijska obrada teme i opis toka izrade zadatka) – 15%
- Usmeno obrazloženje praktičnog zadatka – 15%

## 5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

### 5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I OBLICIMA NASTAVE

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
<b>Stručni moduli</b>									
1.	Osnove mašinstva	I	180	90	54	36	-	54	36
2.	Osnove elektrotehnike	I	180	108	36	36	-	-	36
3.	Organizacija rada u autoservisu	I	108	36	-	72	-	-	72
4.	Mehanika	II	72	36	36	-	-	-	-
5.	Mehanički sistemi na motornom vozilu	II	144	72	-	72	-	-	72
6.	Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila	II	72	18	-	54	-	-	54
7.	Elektronika	II	144	72	-	72	-	-	72
8.	Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu	II	108	72	-	36	-	-	36
9.	Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima	III	108	36	-	72	-	-	72
10.	Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila	III	144	54	-	90	-	-	90
11.	Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	III	180	54	-	126	-	-	126
12.	Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu	III	108	54	-	54	-	-	54
13.	Preduzetništvo	III	72	36	36	-	-	-	-
14.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu	IV	165	33	-	132	-	-	132
15.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu	IV	99	33	-	66	-	-	66
16.	Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu	IV	132	50	-	82	-	-	82
17.	Vozila sa alternativnim pogonima	IV	99	33	-	66	-	-	66
18.	Poslovna kultura	IV	66	52	14	-	-	-	-
19.	Engleski jezik u automehatronici	IV	66	33	33	-	-	33	-
<b>Izborni moduli</b>									
1.	Održavanje motocikla	II	72	36	-	36	-	-	36
2.	Savremeno odrastanje	II	72	54	18	-	-	-	-
3.	Tehnički pregled motornih i priključnih vozila	III	72	36	-	36	-	-	36
4.	Pravila bezbjednosti drumskog	III	72	50	22	-	-	-	-

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
	saobraćaja								
5.	Radna i specijalna motorna vozila	III	72	60	12	-	-	-	-
6.	Kompjutersko tehničko crtanje u mašinstvu	III	72	6	66	-	6	66	-
7.	Socijalne mreže i globalizacija	III	72	50	22	-	-	-	-
8.	Upravljanje motornim vozilom	IV	66	26	-	40	-	-	40*
9.	3D modeliranje u automehatronici	IV	66	6	60	-	6	60	-
10.	Savremena rješenja kod motornih vozila	IV	66	66	-	-	-	-	-

(\*) - Broj časova kod kojih se nastava izvodi individualno.

## 5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA

### 5.2.1. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE (PRAKTIČNA NASTAVA – PN) U ŠKOLI I KOD POSLODAVCA

- Praktično obrazovanje se obavlja radi primjene teorijskih znanja u praksi i sticanja novih vještina.
- Praktično obrazovanje se izvodi u objektima škole (radionice, kabineti ili laboratorije) i u objektima van škole (ustanove ili privredna društva)

**Spisak modula u okviru kojih se realizuje praktično obrazovanje (praktična nastava – PN) i broj časova u školi i kod poslodavca:**

Redni broj	Naziv modula	Razred	Broj časova PN u školi	Broj časova PN kod poslodavca	Ukupan broj časova PN
1.	Osnove mašinstva	I	36	-	36
2.	Osnove elektrotehnike	I	36	-	36
3.	Organizacija rada u autoservisu	I	60	12	72
<b>Ukupno PN – I razred</b>			<b>132</b>	<b>12</b>	<b>144</b>
4.	Mehanički sistemi na motornom vozilu	II	60	12	72
5.	Održavanje pneumatika i naplataka, pranje i podmazivanje motornog vozila	II	42	12	54
6.	Elektronika	II	72	-	72
7.	Električne instalacije i uređaji na motornom vozilu	II	24	12	36
<b>Ukupno PN – II razred</b>			<b>198</b>	<b>36</b>	<b>234</b>
8.	Održavanje pogonskog agregata motornog vozila sa pripadajućim sistemima	III	60	12	72
9.	Održavanje sistema za prenos snage i voznih sklopova motornog vozila	III	78	12	90
10.	Održavanje električnih i elektronskih sistema na motornom vozilu	III	114	12	126
11.	Tehnika upravljanja i regulacije na motornom vozilu	III	54	-	54
<b>Ukupno PN – III razred</b>			<b>306</b>	<b>36</b>	<b>342</b>
12.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na putničkom automobilu	IV	120	12	132
13.	Dijagnostika i održavanje mehatroničkih sistema na privrednom vozilu	IV	54	12	66
14.	Održavanje i ugradnja elektronskih sistema na motornom vozilu	IV	70	12	82
15.	Vozila sa alternativnim pogonima	IV	54	12	66
<b>Ukupno PN – IV razred</b>			<b>298</b>	<b>48</b>	<b>346</b>
<b>Ukupno PN – I, II, III i IV razred</b>			<b>934</b>	<b>132</b>	<b>1066</b>
<b>% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova</b>			<b>20,7</b>	<b>2,9</b>	<b>23,6</b>

#### Napomena:

Broj časova koji se realizuje kod poslodavca je dat okvirno. Minimalan broj časova koji se realizuje kod poslodavca je po 36 u III i IV razredu.

### 5.2.2. PROFESIONALNA PRAKSA

- Profesionalna praksa izvodi se po pravilu nakon završetka nastavne godine za učenike koji su praktično obrazovanje ostvarili u objektima škole.
- Učenici I, II i III razreda nakon završetka nastavne godine obavljaju profesionalnu praksu u trajanju od 10 dana, u skladu sa nastavnim planom. Profesionalna praksa izvodi se u odgovarajućim autoradionicama, autoservisima, autokućama i dr.
- Za izradu programa profesionalne prakse i njenu realizaciju zadužena je škola. Program profesionalne prakse mora biti u korelaciji sa programom stručnih modula i praktičnog obrazovanja koje se realizuje u okviru modula. O realizaciji programa profesionalne prakse učenik je obavezan da vodi dnevnik profesionalne prakse. U dnevnik, učenik po danima upisuje sadržaje rada. Dnevnik profesionalne prakse potpisuje lice zaduženo za realizaciju programa. Podaci o profesionalnoj praksi (ime i prezime učenika, mjesto i vrijeme izvođenja) evidentiraju se u posebnim rubrikama u odjeljenjskim knjigama).
- Profesionalna praksa se ne ocjenjuje, ali je uslov za završetak razreda.

### 5.3. SLOBODNE/ VANNASTAVNE AKTIVNOSTI

- U školi se organizuju slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika.
- Zadaci i program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti razrađuju se godišnjim programom rada škole.
- Slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika se ostvaruju putem: predavanja, stručnih ekskurzija, okruglih stolova, društveno korisnog rada i drugih oblika.
- Uspješnost učenika na slobodnim, odnosno vannastavnim aktivnostima se ne ocjenjuje. Škola je u obavezi da za sve učenike organizuje najmanje 36 časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti godišnje (33 časa u IV razredu). Fond časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti ne ulazi u ukupan godišnji fond časova iz Nastavnog plana.

Okvirni program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti sastoji se iz tri cjeline:

- Sadržaji vezani za opšteobrazovno područje: dani sporta, ekološke aktivnosti, zdravi stilovi života, građansko obrazovanje, filmske, pozorišne, muzičke predstave i likovne izložbe, posjeta istorijskim spomenicima, muzejima, sajmu knjiga i dr.
- Obavezni sadržaji vezani za stručno područje: stručne ekskurzije, posjete institucijama i preduzećima koja su stručno vezana za obrazovni program, posjete sajmovima informatike, tehnike i nastavne tehnologije, učešće na stručnim predavanjima i takmičenjima u poznavanju određenih oblasti, karijerna orijentacija i dr.
- Sadržaji po izboru učenika: učešće u raznim sekcijama (sportska, dramska, literarna, muzička, likovna, informatička, prva pomoć, saobraćajni propisi, Internet klub, preduzetnički klub i dr.)

#### 5.4. STRUČNE EKSKURZIJE

- Stručne ekskurzije treba da omoguće učenicima uvid u tehničko-tehnološko, proizvodno, uslužno i radno okruženje u stvarnim uslovima iz oblasti sa kojima nisu bili u mogućnosti da se u potpunosti upoznaju u toku praktičnog obrazovanja. One omogućavaju učenicima dalju socijalizaciju i razvoj pozitivnog odnosa prema kvalifikaciji za koju se obrazuju. Imaju značajnu ulogu i u profesionalnom informisanju i karijernom vođenju.
- Stručne ekskurzije se mogu organizovati kao kratkotrajne (1-3 sata), poludnevne i cjelodnevne. Mogu se organizovati u različitim periodima, u zavisnosti od faze realizacije modula ili oblasti. Stručne ekskurzije se planiraju u godišnjem planu rada nastavnika, odnosno stručnih aktiva i dio su godišnjeg plana rada škole.
- Nastavnici koji organizuju i realizuju stručnu ekskurziju treba da:
  - pripreme učenike za ekskurziju - da ih upoznaju sa ciljevima i sadržajem ekskurzije
  - odrede način izvođenja ekskurzije, njenu strukturu, način obilaska, pitanja za nadležne osobe i dr.
  - sistematizuju stečena znanja učenika kroz zadatke, raspravu, refleksiju, prezentaciju i dr.

## 5.5. DODATNA I DOPUNSKA NASTAVA

- U školi se organizuje dodatna i dopunska nastava.
- Plan dodatne i dopunske nastave pripremaju nastavnici, odnosno stručni aktivni za svaki od modula ili grupu modula i razrađuju se u godišnjem programu rada škole.
- Učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama treba omogućiti punu socijalizaciju. U tom smislu nastavnici treba da planiraju načine za pomoć učenicima, u skladu sa iskazanim željama i potrebama učenika i individualnim razvojnim obrazovnim programom.
- Nadarenim učenicima treba organizovati dodatnu nastavu, pomoći im davanjem uputstava za individualno savlađivanje gradiva, uputiti ih na dodatnu literaturu i druge izvore, pomoći im pri radu u laboratorijama i slično, kao i organizovati dodatne časove.
- Za učenike koji postižu slabije rezultate u učenju treba organizovati dopunsku nastavu. Takođe, učenike sa boljim uspjehom treba podsticati da pomažu onim sa slabijim uspjehom i osmišljavati aktivnosti kroz koje se ta pomoć može realizovati.
- Sve aktivnosti vezane za pomoć učenicima treba da se nađu u godišnjem planu rada nastavnika.

## 6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

---

### 6.1. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA DAROVITIM UČENICIMA

- Prema Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima (2015-2019), predviđen je specifični cilj „Omogućiti obogaćivanje kurikuluma kao jedan od modela podsticanja darovitosti u školi“.
- Kurikulum se obogaćuje po širini, ishodima i sadržajima učenja, kao i po dubini, metodama nastave/učenja koje treba da angažuju više misaone procese u obradi tih sadržaja, a u skladu sa sposobnostima, sklonostima, interesovanjima i motivacijom darovitih učenika. U procesu planiranja nastave, potrebno je da nastavnici pažljivo definišu ishode, sadržaje i metode učenja, koji će biti izazovni za darovite učenike i odgovarati njihovom stepenu razvoja, ali i biti povezani sa jezgrom modula. Sadržaji, kojima se obogaćuje program, treba da budu primjereni učenikovim interesovanjima, u cilju podsticanja njihove motivacije za rad i daljeg razvoja svih potencijala. Oni treba da budu dovoljno izazovni i raznovrsni da podstiču više misaone procese. Naglasak treba staviti na sticanje temeljnih znanja, a ne samo činjenica, pri čemu tempo rada treba da bude fleksibilan i da odgovara brzini napredovanja svakog darovitog učenika. Važno je da nastavnici koriste interdisciplinarni pristup u nastavi, koji je zasnovan na integraciji problema iz različitih oblasti nauke, jer se tako podstiče želja darovitih učenika za proširivanjem i produbljivanjem znanja, kao i razvijanjem sposobnosti da reaguju na različite pojave.
- Planiranje i pripremanje nastave treba da sadrži različite pristupe poučavanja, različite metode učenja i, na kraju, različite načine prezentovanja onog što se naučilo. Nastavu treba organizovati tako da omogući učenicima da primjenjuju metode učenja kao što su: rješavanje problema, izrada projekata, istraživanja, kooperativno učenje, divergentno učenje i dr. Prilikom realizacije obogaćenog kurikuluma za redovnu nastavu, darovite učenike ne treba izdvajati iz odjeljenja, već im omogućiti individualan ili rad u grupi na zadacima i projektima uz stručno vođenje nastavnika. Postignuća u učenju se mogu unaprijediti kada daroviti učenici borave i uče u grupi onih sa sličnim sposobnostima i interesovanjima. Stoga je pored planiranja redovne nastave, potrebno sačiniti i plan rada dodatne nastave i sekcija slobodnih aktivnosti čijom će se realizacijom odgovoriti potrebama i interesovanjima darovitih učenika. U ovim planovima je potrebno posebno definisati ishode učenja koje podstiču više misaone procese (analiza, sinteza, evaluacija), kao i razvoj vještina.

## **6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA**

- U skladu sa zakonom, obrazovni program za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama može se izvoditi uz dodatne uslove i pomagala, prilagođenim izvođenjem i dodatnom stručnom pomoći, kako bi se obezbijedilo da ti učenici dobiju jednak obrazovni standard, definisan obrazovnim programom, u skladu sa njihovim individualnim mogućnostima.
- Škola je dužna da, u skladu sa zakonom donese individualni razvojno-obrazovni program za učenika sa posebnim obrazovnim potrebama. Individualnim razvojno-obrazovnim programom se određuju: oblici vaspitno-obrazovnog rada za vaspitno-obrazovne oblasti, odnosno predmete i module, način izvođenja dodatne stručne pomoći, prohodnost između programa, prilagođavanje u organizaciji nastave, ishodi učenja, kriterijumi za dostizane ishoga učenja, provjeravanje i ocjenjivanje ishoda učenja i napredovanja učenika, kao i raspored časova.
- Za pripremu, primjenu, praćenje i prilagođavanje programa, škola obrazuje stručni tim koji čine: nastavnici, stručni saradnici škole ili resursnog centra, uz učešće roditelja.
- Individualni razvojno-obrazovni program se može u toku godine mijenjati, odnosno prilagođavati u skladu sa napretkom i razvojem učenika.

### 6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

- Obrazovni programi se prilagođavaju odraslima po obimu, organizaciji i trajanju. Prilikom prilagođavanja programa odraslim polaznicima škola treba da vodi računa o njihovim ranije stečenim znanjima, radnom i životnom iskustvu i specifičnostima učenja odraslih.
- Prilagođeni plan i program, treba na kraju obrazovanja da omogući polazniku sticanje kvalifikacije nivoa obrazovanja i stručnih kvalifikacija, koje su predviđene obrazovnim programom.
- Kvalifikacija nivoa obrazovanja Tehničar/ Tehničarka automehatronike, može se steći kroz vanredno obrazovanje.
- U skladu sa zakonom, vanredni učenik je obavezan da pohađa pripremnu nastavu koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna, kao grupna nastava za koju je definisan raspored realizacije predmeta, modula ili tema u okviru modula ili kao kombinacija ova dva modela.
- Ukupan fond časova za pojedine razrede ne može biti manji od 50% ukupnog godišnjeg broja časova za obrazovni program, ukoliko se učenici obrazuju nakon završetka osnovnog obrazovanja.
- Ukoliko su učenici završili obrazovanje po obrazovnom programu srednje škole, u skladu sa zakonom, njima se priznaju predmeti odnosno moduli koje su uspješno završili, ukoliko su njihov sadržaj i trajanje odgovarajući. U tom slučaju, broj časova od najmanje 50% ukupnog godišnjeg broja časova, određuje se u odnosu na ukupan godišnji broj časova predmeta i modula koje učenici nijesu prethodno izučavali ili ih nijesu uspješno završili.
- Za svakog učenika škola treba da utvrditi listu predmeta (dopunskih, diferencijalnih), modula ili tema u okviru modula za koje je potrebno da učenik pohađa pripremnu nastavu, kao i broj časova pripreme nastave (obim nastave pojedinih tema). Škola treba da upozna učenika o seminarским i grafičkim radovima, projektnim i pisanim zadacima koje treba da uradi. Sagledavanjem liste predmeta, modula ili tema u okviru modula, škola formira grupe kandidata za pripremnu nastavu.
- Škola treba da organizuje časove pripreme kandidata za pojedine djelove stručnog ispita, kao i za izradu stručnog rada, koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna.
- Škola je dužna da vodi odgovarajuću evidenciju o svakom učeniku.

## 7. REFERENTNI PODACI

---

**Naziv dokumenta:** Obrazovni program Tehničar automehatronike

**Kod dokumenta:** OP-050341-TEAMT

**Datum usvajanja dokumenta:** 15. jun 2020. godine/ 14. avgust 2023. godine

**Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen:** XIV sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje/ VI sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje

### Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Mr Dragoljub Draganić, magistar tehničkih nauka, nastavnik, JU Prva srednja stručna škola Nikšić
2. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
3. Doc. dr Milanko Damjanović, doktor tehničkih nauka, docent, Mašinski fakultet Univerziteta Crne Gore
4. Doc. dr Sreten Simović, doktor tehničkih nauka, docent, Mašinski fakultet Univerziteta Crne Gore
5. Nenad Pavlović, diplomirani inženjer mašinstva, rukovodilac autoservisa, Ljetopis Automotive d.o.o.
6. Marko Vasiljević, automehaničar i autoelektričar, rukovodilac autoservisa, Auto kuća Srdo d.o.o.
7. Milutin Ražnatović, mašinski inženjer, rukovodilac autoservisa, Fiat Iveco d.o.o.
8. Dragan Rabrenović, diplomirani inženjer elektrotehnike, tehnički rukovodilac autoservisa, Rokšped Auto Centar d.o.o.
9. Mišel Bulatović, tehničar drumskog saobraćaja i menadžment, rukovodilac autoservisa, Efel Travel d.o.o.
10. Mr Zoran Đukić, magistar tehničkih nauka, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Ivan Uskoković“ Podgorica
11. Nataša Pajović, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Ivan Uskoković“ Podgorica
12. Vanja Aleksić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Ivan Uskoković“ Podgorica
13. Gordana Tasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
14. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
15. Aleksandar Obradović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
16. Radovan Božović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
17. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
18. Lidija Lazarević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
19. Jelena Bogičević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
20. Željko Nikitović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
21. Ljiljana Rajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
22. Andrijana Bogetić, profesor sociologije, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
23. Nebojša Vuković, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola Bijelo Polje
24. Milka Furtula, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola Bijelo Polje
25. Severin Obradović, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola Bijelo Polje
26. Desimir Mojović, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola Pljevlja
27. Branko Golubović, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
28. Zdravko Čurović, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
29. Dejan Kažić, diplomirani inženjer mašinstva, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
30. Dijana Kostović, diplomirani ekonomista, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Danilo Kiš“ Budva
31. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje
32. Vjera Mitrović-Radošević, diplomirani psiholog, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

33. Jelena Knežević, diplomirani psiholog, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje
34. Radoje Novović, diplomirani pedagog, načelnik Odsjeka za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo
35. Mr Zoran Lalović, magistar psihologije, savjetnik u Odsjeku za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo

**Koordinatori:**

Sandra Brkanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, rukovodilac Odjeljenja za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro - ekonomska škola Bijelo Polje

**Ostale informacije:**

**Lektura:** Magdalena Jovanović, samostalni savjetnik I za odnose sa javnošću, organizaciju događaja i lektorisanje, JU Centar za stručno obrazovanje

**Dizajn i tehnička obrada:** Danilo Gogić, savjetnik I – administrator, JU Centar za stručno obrazovanje

Dokument je rađen u okviru IPA Projekta „Razvoj kvalifikacija stručnog obrazovanja u skladu sa potrebama tržišta rada”