

## Program za obrazovanje odraslih

# SPECIJALISTA ZA MEHATRONIKU KAMIONA I TEŠKIH VOZILA

Maj, 2025

Regionalni program obuke - Program za obrazovanje odraslih **Specijalista za mehatroniku kamiona i teških vozila** razvijen je u okviru projekta [Navigating the Road Ahead: Creating Shared Values in the Trucking Industry in the Western Balkans](#) koji se implementira u okviru RECONOMY programa, kojim upravlja Helvetas u partnerstvu sa *Swedish International Development Agency*. Razvoj regionalnog programa obuke – Programa za obrazovanje odraslih koordiniran je od strane *Education Reform Initiative of South Eastern Europe* - [ERI SEE Secretariat](#). Regionalni program su razvili i potvrdili stručnjaci za stručno obrazovanje, kvalifikacije i stručnjaci iz biznis sektora iz Albanije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, *Kosova*<sup>\*1</sup>, Severne Makedonije i Srbije, u maju 2025.

---

<sup>1</sup> \*Ova oznaka ne dovodi u pitanje stavove o statusu i u skladu je sa Rezolucijom UNCSCR 1244 i Mišljenjem Međunarodnog suda pravde o proglašenju nezavisnosti Kosova.

## I OPŠTI PODACI O POSEBNOM PROGRAMU ZA OBRAZOVANJE ODRASLIH

1	Naziv programa za obrazovanje odraslih	Specijalista za mehatroniku kamiona i teških vozila
2	Sektor	Mašinstvo
3	Povezani standardi zanimanja	Specijalista/kinja za mehatroniku kamiona i teških vozila
4	Nivo kvalifikacije prema Nacionalnom okviru kvalifikacija, odnosno prema Evropskom okviru kvalifikacija (EQF - <i>European Qualifications Framework</i> )	Regionalna kvalifikacija - Nivo 5 EQF
5	Broj kredita	Krediti se određuju na osnovu pravila predviđenih propisima odgovarajućih ekonomija.
6	Ukupan broj časova učenja (teorija, praksa i vežbe)	750 (teorija: 224 časa, praksa: 450 časa, vežbe: 76 časa)
7	Kriterijumi za upis učesnika u program	Minimalni uslovi za prijem definisani su propisanim zakonodavstvom svake ekonomije. Prethodna kvalifikacija u relevantnom sektoru na nivou 3 ili 4 (u skladu sa EQF) i radno iskustvo u relevantnom sektoru, u skladu sa propisima odgovarajućih ekonomija.
8	Vrsta javne isprave koju stiče učesnik	<p>Po uspešnom završetku obuke u okviru programa „Specijalista za mehatroniku na kamionima i teškim vozilima“, učesnik stiče:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sertifikat o stečenoj kvalifikaciji, ukoliko su realizovani svi predviđeni moduli u programu, i/ili</li> <li>• Potvrdu o završenom modulu/modulima, ukoliko je učesnik učestvovao i uspešno realizovao samo pojedinačne module iz programa.</li> </ul> <p>Ovi dokumenti služe kao dokaz o stečenom znanju, veštinama i kompetencijama, u skladu sa sadržajem modularnog programa.</p> <p>Forma, status i vrednost javne isprave koju izdaje obučavajuća institucija (provajder) utvrđuju se u skladu sa zakonskom regulativom svake od ekonomija, odnosno u skladu sa njihovim nacionalnim sistemom za kvalifikacije i priznavanje obuka za odrasle.</p>

## II OPIS, CILJ PROGRAMA, MODULI, MODULARNE JEDINICE, REZULTATI UČENJA, RESURSI ZA PROGRAM

1	<b>Opis programa</b>	<p>Ovaj program je namenjen obuci odraslih lica koja žele da steknu ili unaprede kompetencije u oblasti mehatronike za kamione i teška vozila. Program je organizovan po modulima i omogućava sistematsko savladavanje znanja i veština kroz fleksibilnu i praktično orijentisanu nastavu. Obuka je prilagođena odraslim učesnicima, sa fleksibilnim rasporedom: može se realizovati sa normalnim intenzitetom od 3 do 4 dana nedeljno ili kroz intenzivne blok-nastave, u zavisnosti od potreba učesnika i konteksta. Program traje 6 meseci, odnosno 25 nedelja, sa ukupno 750 nastavnih časova. Struktura obuke uključuje 30% teorije, 60% praktičnog rada i 10% projekata, vežbi, testiranja i samoprocene. Nastava kombinuje različite metode: praktičnu demonstraciju, laboratorijski i radionički rad, rad na stvarnim vozilima, simulacije, analizu kvarova, projektne zadatke, kao i dijagnostiku pomoću softvera.</p> <p>Program se sastoji od sedam tematskih modula: Planiranje i organizacija rada; Motori i mehanički sistemi; Pneumatski i hidraulični sistemi; Električni i elektronski sistemi; Sistemi za udobnost i bezbednost; Komunikacija i preduzetništvo; i Bezbednost i životna sredina. U svaki modul se ugrađuju zelene i digitalne veštine tamo gde je to prikladno – kao što su: efikasno korišćenje energije i resursa, analiza uticaja na životnu sredinu, upravljanje otpadom, upotreba dijagnostičkih uređaja i softvera, digitalna dokumentacija i komunikacija.</p> <p>Zelene veštine su uključene kroz teme smanjenja štetnih emisija, bezbednog postupanja sa materijalima, održivog korišćenja energije, kao i ekološkog upravljanja sistemima u vozilima. Digitalne veštine su integrisane kroz korišćenje elektronskih dijagnostičkih uređaja, digitalnih platformi za dokumentaciju, simulacionih alata i onlajn kanala za komunikaciju i organizaciju rada. Obuka omogućava razvoj tehničkih i opštih veština potrebnih za savremeno i efikasno radno angažovanje u servisnim centrima, logističkim i transportnim preduzećima, kao i za samozapošljavanje. Završetak programa omogućava učesnicima da primene stečena znanja odmah na radnom mestu, sa snažnim naglaskom na bezbednost, održivost, tehnološku spremnost i profesionalnu odgovornost.</p>
2	<b>Maksimalan broj učesnika po grupi</b>	<p>Za odrasle učesnike, posebno kada je obuka tehnička i praktična, maksimalni broj učesnika u grupi je do 12 učesnika, za realizaciju praktične nastave omogućavanje rada u manjim grupama od 4 do 6 učesnika značajno povećava kvalitet nastavnog procesa kroz individualniji pristup, efikasnije praćenje napredovanja i veću angažovanost svakog učesnika.</p> <p>U praktičnoj nastavi, broj učesnika mora biti ograničen u skladu sa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brojem dostupnih alata i uređaja (npr. multimetri, dijagnostičke alatke),</li> <li>• radnim stanicama i vozilima,</li> <li>• kapacitetom radionice (bezbedna površina po učesniku).</li> </ul> <p>Svaki učesnik treba da ima jasan pristup opremi, radnom prostoru i zaštitnoj opremi za individualni ili timski rad.</p>
3.	<b>Ciljevi programa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sticanje naprednih tehničkih znanja i praktičnih veština za servisiranje, dijagnostiku i popravku mehaničkih, električnih i elektronskih sistema, hidrauličnih i pneumatskih sistema kod kamiona i teških vozila.</li> <li>• Razvijanje sposobnosti za planiranje, organizaciju i kontrolu radnih aktivnosti i resursa, uz primenu bezbednosnih i ekoloških standarda.</li> </ul>

- Primena digitalnih alata, dijagnostičkog softvera i e-dokumentacije u procesu dijagnostike, intervencije i izveštavanja.
- Razvijanje zelenih veština kroz energetska efikasnost, upravljanje otpadom i održivo servisiranje vozila.
- Priprema za samostalan rad, uključujući osnove komunikacije sa klijentima, izradu biznis plana i vođenje sopstvenog servisa.

4. <i>Plan programa</i>				
Br.	Moduli	Broj časova - teorijska nastava	Broj časova - praktična nastava	Broj časova vežbe
1	Planiranje i organizacija rada	18	36	6
2	Motori i mehanički sistemi	45	90	15
3	Pneumatski i hidraulični sistemi	40	81	14
4	Električni i elektronski sistemi	45	90	15
5	Sistemi za udobnost i bezbednost	40	81	14
6	Komunikacija i preduzetništvo	18	36	6
7	Bezbednost i životna sredina	18	36	6
Ukupno časova		224	450 <sup>2</sup>	76 <sup>3</sup>
Ukupno (teorija, praksa i vežbe)		750 <sup>4</sup>		

<sup>2</sup> Praktična nastava je oblik obrazovanja koji se odvija kroz obavljanje realnih radnih aktivnosti, sa ciljem sticanja praktičnih veština, znanja i navika za samostalno obavljanje poslova u struci.

<sup>3</sup> Vežbe su strukturisane aktivnosti koje se izvode sa ciljem primene i produbljivanja teorijskog znanja kroz rešavanje konkretnih zadataka, analiza, merenja ili simulacija u kontrolisanim uslovima.

<sup>4</sup> Navedeni broj časova planiran je za ovaj regionalni program obuke i biće prilagođen na nacionalnom nivou u skladu sa važećim propisima.

## 5. Plan učenja (Moduli / Modularne jedinice / Rezultati učenja / Kriterijumi ocenjivanja)

		Časovi teorijske nastave	18
		Časovi praktične nastave	36
		Časovi vežbi	6
Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu	
<b>1. Analiza radnog naloga i dokumentacije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizira radni nalog i identifikuje zadatke i prioritete.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretira ključne informacije iz radnog naloga i daje smernice.</li> <li>Identifikuje pojedinačne zadatke navedene u nalogu i povezuje ih sa odgovarajućim koracima izvršenja.</li> <li>Utvrđuje prioritete u izvršavanju zadataka na osnovu njihove hitnosti, redosleda i dostupnosti resursa.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koristi relevantne informacije iz tehničke i tehnološke dokumentacije, priručnika, kontrolnih lista i uputstava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvlači tačne podatke iz tehničkih crteža, šema i priručnika potrebnih za izvršenje radnog zadatka</li> <li>Razlikuje relevantne od nerelevantnih informacija i primenjuje samo odgovarajuće podatke.</li> <li>Koristi kontrolne liste i uputstva pri pripremi i realizaciji zadatka prema zadatim standardima.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepoznaje zahteve klijenta i uključuje ih u planiranje zadatka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opisuje zahteve klijenta usmenim ili pisanim putem.</li> <li>Povezuje zahteve klijenta sa konkretnim tehničkim aktivnostima u realizaciji zadatka.</li> <li>Uključuje prioritete i očekivanja klijenta pri definisanju faza i vremenskog okvira rada.</li> </ul>	
<b>2. Prvobitna procena i planiranje radnih faza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrši vizuelnu i akustičnu kontrolu kamiona i teških vozila.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikuje vidljiva fizička oštećenja, curenja ili nepravilnosti pri vizuelnom pregledu vozila.</li> <li>Prepoznaje neuobičajene zvukove pri startovanju ili radu motora i drugih sistema, i beleži ih kao potencijalne kvarove.</li> </ul>	

### 3. Organizacija resursa i radnog mesta

- Vršiti prvobitnu dijagnostiku na osnovu simptoma i dostupne dokumentacije.
  - Planirati tok radnih aktivnosti po fazama, u skladu sa zahtevima zadatka i dostupnim resursima.
  - Organizuje radno mesto u skladu sa bezbednosnim i tehničkim standardima.
  - Identifikuje i priprema potrebne alate, opremu, merne uređaje, mašine i dizalice.
  - Planira i koordinira angažovanje ljudskih resursa, materijala i rezervnih delova.
- Beleži nalaze iz vizuelne i akustične kontrole u odgovarajućem formatu (kontrolna lista, beleške, izveštaj) za dalju dijagnozu ili intervenciju.
  - Analizira prijavljene simptome i upoređuje ih sa podacima iz tehničke dokumentacije.
  - Formulise mogući uzrok kvara na osnovu simptoma i logičke procene rada sistema.
  - Predlaže sledeće korake za potvrđenu dijagnostiku ili intervenciju na osnovu početnih saznanja.
  - Izrađuje logičan redosled aktivnosti po fazama, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i radnim nalogom.
  - Prilagođava faze rada prema dostupnosti resursa (ljudi, oprema, materijali).
  - Utvrđuje vremenski okvir za svaku fazu aktivnosti, vodeći računa o efikasnosti i redosledu izvršenja.
  - Raspoređuje alate, opremu i materijale tako da omogući bezbedan i efikasan rad.
  - Primenjuje propisane mere lične i kolektivne zaštite prilikom uređenja radnog mesta.
  - Identifikuje potencijalne rizike i otklanja ih, u skladu sa bezbednosnim standardima.
  - Određuje alate, uređaje i mašine potrebne za izvršenje konkretnog radnog zadatka, na osnovu tehničke dokumentacije.
  - Proverava tehničku ispravnost i funkcionalnost alata, opreme i mernih uređaja pre upotrebe.
  - Priprema alate i opremu na bezbedan i organizovan način za njihovu efikasnu upotrebu tokom rada.
  - Procenjuje potrebne ljudske resurse u odnosu na složenost i obim zadatka.
  - Priprema plan za blagovremeno obezbeđivanje odgovarajućih materijala i rezervnih delova, na osnovu tehničke dokumentacije.
  - Raspoređuje zadatke saradnicima, u skladu sa njihovom stručnošću i dostupnošću resursa.

4. **Kontrola, efikasnost i održivost radnog procesa**

- Koordinira tok radnih aktivnosti sa visokim stepenom samostalnosti.
  - Popunjava i arhivira radnu dokumentaciju tokom i nakon operacija.
  - Organizuje proces u skladu sa principima energetske efikasnosti, održivosti i internim procedurama.
- Procenjuje da li se aktivnosti sprovode prema planiranom redosledu, vremenskom rasporedu i standardima kvaliteta.
  - Uočava odstupanja i samostalno preduzima odgovarajuće korektivne mere.
  - Daje jasna uputstva i podršku drugim članovima tima, obezbeđujući koordinisanu realizaciju zadatka.
  - Unosi relevantne podatke u radne liste, kontrolne liste i evidencije prema propisanim obrascima.
  - Vodi tačnu i preciznu dokumentaciju o toku i rezultatima aktivnosti.
  - Arhivira i skladišti dokumentaciju, u skladu sa unutrašnjim procedurama i zakonskim propisima.
  - Bira metode rada i resurse koji doprinose smanjenju potrošnje energije i materijala.
  - Identifikuje i primenjuje mere za smanjenje otpada i pravilno upravljanje materijalnim ostacima.
  - Sprovodi aktivnosti u skladu sa internim procedurama, vodeći računa o zaštiti životne sredine i racionalnoj upotrebi resursa.

**Modul 2: Motori i mehanički sistemi**

Časovi teorijske nastave	45
Časovi praktične nastave	90
Časovi vežbi	15

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
1. Vrste motora i prenos snage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem (dizel, benzinski) kod kamiona i teških vozila.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava princip rada dizel motora, uključujući procese kompresije i eksplozije.</li> <li>Opisuje osnovne komponente benzinskog motora i njihovu funkciju, kao što su sistem za paljenje, sistem za napajanje gorivom i karburator/injektori.</li> <li>Objašnjava razlike i sličnosti između dizel i benzinskih motora, u odnosu na efikasnost, izduvne gasove i potrošnju goriva.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava princip rada hibridnih i električnih motora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava osnovni princip rada električnog motora, uključujući upotrebu električne energije za pokretanje vozila.</li> <li>Opisuje funkcionisanje hibridnog pogonskog sistema, uključujući kombinaciju motora sa unutrašnjim sagorevanjem i električnog motora.</li> <li>Razlikuje komponente električnih i hibridnih motora (baterije, elektromotori, kontroleri) i objašnjava njihovu funkciju.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikuje i objašnjava princip rada sistema za prenos snage (menjač, razvodnik menjača, reduktor, diferencijal, pogonsko vratilo, vratilo menjača, poluvratilo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikuje vrstu menjača (mehanički, automatski, polu-automatski) i objašnjava princip rada.</li> <li>Objašnjava princip rada razvodnika menjača i njegovu ulogu u prenosu snage.</li> <li>Objašnjava princip rada diferencijala i njegovu ulogu u raspodeli obrtnog momenta.</li> <li>Opisuje kako se prenosi snaga iz menjača do točkova preko vratila menjača, pogonskih vratila, poluvratila i identifikuje moguće tačke defekta.</li> </ul>
2. Održavanje motora i sistema za prenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvodi proveru i zamenu tečnosti i filtera u motoru i transmisiji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikuje tačnu lokaciju i vrstu tečnosti (motorno ulje, hladena tečnost, tečnost za menjač) i filtere (motorni, vazdušni, gorivni) prema tehničkoj dokumentaciji.</li> <li>Izvodi bezbedno i ispravno postupak za proveru i zamenu motornog ulja i filtera, uz upotrebu odgovarajućih alata.</li> </ul>

### 3. Dijagnostika i popravka motornih sistema

- Primenjuje procedure za preventivno održavanje, prema planu proizvođača.
  - Koristi odgovarajuće alate i sredstva za čišćenje i servisiranje mehaničkih komponenti.
  - Dijagnostikuje defekte koristeći dijagnostičke uređaje i softver.
  - Popravlja ili zamenjuje delove sistema za paljenje, hlađenje, gorivo, podmazivanje, distribuciju kao i sistema za recirkulaciju izduvnih gasova (EGR).
- Primenjuje odgovarajuće mere za sakupljanje, skladištenje i odlaganje starih tečnosti i filtera u skladu sa ekološkim propisima.
  - Opisuje procedure za preventivno održavanje kao što su navedene u tehničkoj dokumentaciji proizvođača.
  - Izvodi preventivne preglede i zamenu komponenti prema određenim intervalima i specifikacijama proizvođača.
  - Dokumentuje i izveštava o statusu izvedenih preventivnih pregleda i održavanja, prema zahtevima za praćenje proizvođača.
  - Bira i koristi odgovarajući alat i sredstva za čišćenje mehaničkih komponenti prema njihovoj vrsti i stanju.
  - Primenjuje ispravnu tehniku za čišćenje i servisiranje, kao što je navedeno u uputstvima za rad i bezbednosnim procedurama.
  - Koristi specijalizovane alate i sredstva za servisiranje, obezbeđujući bezbednost na radnom mestu i optimalne rezultate.
  - Bira odgovarajuće dijagnostičke uređaje i softver na osnovu tipa defekta i karakteristika vozila.
  - Povezuje dijagnostički uređaj sa vozilom i tumači dobijene rezultate iz dijagnostičkog programa.
  - Koristi dijagnostički softver za otkrivanje defekata, izvodi potrebne testove i predlaže rešenja za uklanjanje defekata.
  - Identifikuje i analizira defekte komponenti iz sistema za paljenje, hlađenje, gorivo, podmazivanje i distribuciju prema tehničkoj dokumentaciji i EGR sistema, prema tehničkoj dokumentaciji.
  - Zamenjuje ili popravlja oštećene delove, koristeći odgovarajuće alate i metode popravke, u skladu sa bezbednosnim standardima.
  - Testira i proverava funkcionisanje obnovljenih komponenti, osiguravajući da sistem za paljenje, hlađenje, gorivo, podmazivanje, distribuciju i EGR ventil radi ispravno.

#### 4. Testiranje i finalna kontrola motora

- Izbor rezervnih delova i komponenti prema tehničkoj dokumentaciji i uputstvima proizvođača.
  - Testira motor po popravci, koristeći opremu za merenje performansi.
  - Izvodi kontrolu izduvnih gasova i akustičnu proveru po popravci.
  - Dokumentuje rezultate testiranja i upoređuje ih sa standardima proizvođača.
- Analizira tehničke specifikacije i uputstva proizvođača da bi izabrao odgovarajuće rezervne delove i komponente za konkretan sistem.
  - Bira rezervne delove, imajući u vidu tehničke zahteve i kompatibilnost sa postojećim komponentama vozila.
  - Proverava dostupnost i kvalitet rezervnih delova i komponenti, osiguravajući da oni ispunjavaju sve standarde i zahteve proizvođača.
  - Postavlja i povezuje odgovarajuće uređaje i opremu za merenje performansi motora, u skladu sa uputstvima i bezbednosnim procedurama.
  - Izvodi testiranje motora po popravci, prikupljajući podatke o performansama kao što su brzina, temperatura i potrošnja goriva.
  - Analizira rezultate testiranja i upoređuje ih sa tehničkim specifikacijama, kako bi potvrdio ispravnost i funkcionalnost motora.
  - Izvodi kontrolu izduvnih gasova uz upotrebu odgovarajućih uređaja za merenje, prema standardima za ekološke parametre i bezbednost.
  - Izvodi zvučnu proveru motora, identifikujući neispravnosti ili neusklađenosti sa specifikacijama proizvođača.
  - Analizira rezultate kontrole izduvnih gasova i akustične provere i upoređuje ih sa tehničkim i ekološkim standardima, potvrđujući ispravnost i bezbednost popravki.
  - Dokumentuje rezultate testiranja koristeći odgovarajuće formulare i zapisnike, u skladu sa standardima za dokumentaciju.
  - Upoređuje rezultate testiranja sa tehničkim specifikacijama i standardima proizvođača kako bi ocenio uspešnost popravke.
  - Prepoznaje i dokumentuje sve otkrivene neusklađenosti sa standardima, predlažući potrebne korekcije ili dodatne testove.

**Modul 3: Pneumatski i hidraulički sistemi**

Časovi teorijske nastave **40**

Časovi praktične nastave **81**

Časovi vežbi **14**

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
<b>1. Osnove i princip rada pneumatskih i hidrauličkih sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava princip rada hidrauličkih i pneumatskih sistema u kamionima i teškim vozilima.</li> <li>Identifikuje glavne komponente: pumpa, cilindar, kompresor, ventili, rezervoari, filteri.</li> <li>Objašnjava kako funkcioniše pneumatska kočnica i hidraulički sistem za podizanje/spuštanje.</li> <li>Upoređuje hidrauličke i pneumatske sisteme prema nameni i radnim parametrima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opisuje osnovni princip prenosa sile preko tečnosti (kod hidraulike) i komprimovanog vazduha (kod pneumatike).</li> <li>Razlikuje zatvoreni i otvoreni hidraulički sistem i objašnjava njihovu namenu.</li> <li>Objašnjava kako se stvara i održava pritisak u pneumatskom sistemu uz korišćenje stručne terminologije.</li> <li>Prepoznaje i pravilno imenuje glavne komponente u pneumatskim i hidrauličkim sistemima pomoću tehničkih postera ili šema.</li> <li>Objašnjava funkciju svake od identifikovanih komponenti (npr. „pumpa stvara protok u hidrauličkom sistemu“).</li> <li>Klasifikuje komponente prema tipu sistema: hidraulički ili pneumatski.</li> <li>Opisuje proces aktiviranja i deaktiviranja pneumatskih kočnica, uz tačnu terminologiju (pritisak, vazduh, ventil, kočni mehanizam).</li> <li>Opisuje hidraulički ciklus podizanja/spuštanja redosledom: aktiviranje, protok, pritisak, kretanje klipa.</li> <li>Objašnjava ulogu sigurnosnih elemenata u oba sistema (npr. „sigurnosni ventil“, „prelivni ventil“).</li> <li>Navodi primere primene za svaki sistem (npr. „pneumatske kočnice – hidraulička dizalica“).</li> <li>Upoređuje radnu sredinu i tip prenosnog medija (vazduh/ulje) uz objašnjenje razlika.</li> <li>Upoređuje radne pritiske i osetljivost sistema na osnovu realnih primera (npr. „pneumatika: ~8 bara, hidraulika: 150–300 bara“).</li> </ul>

## 2. Preventivno održavanje sistema

- Izrađuje plan redovne provere i održavanja pneumatskih i hidrauličkih sistema.
  - Sprovodi aktivnosti redovnog održavanja (provera nivoa tečnosti, stanje filtera, provera curenja, funkcionalno testiranje).
  - Određuje vremensku dinamiku (nedeljno, mesečno, na svakih 500 č. rada...) za svaku aktivnost u planu.
  - Povezuje aktivnosti održavanja sa tipom sistema (pneumatski/hidraulički) i upotrebljenim komponentama.
- Identifikuje znake habanja, curenja i zagađenosti fluida.
  - Navodi tipične vizuelne i funkcionalne indikatore habanja (istrošen klip, oštećeno crevo, promena boje tečnosti).
  - Razlikuje curenje (spoljašnje) od unutrašnjeg oštećenja (npr. gubitak pritiska).
  - Koristi odgovarajuću terminologiju za opis stanja zagađenosti (prisustvo metalnih čestica, zamućenost, voda u tečnosti).
- Izvodi zamenu filtera i tečnosti, po planu preventivnog održavanja i popunjava kontrolnu listu obavljenih provera.
  - Opisuje korake bezbedne i pravilne zamene filtera i tečnosti bez curenja ili zagađivanja okoline.
  - Koristi tačan tip filtera i tečnosti u skladu sa tehničkom dokumentacijom ili uputstvom proizvođača.
  - Tačno i uredno popunjava kontrolnu listu sa datumom, izvršenim aktivnostima i potpisom, bez propuštanja stavki.

## 3. Dijagnostika i analiza kvarova

- Dijagnostikuje kvarove vizuelnom, zvučnom i instrumentalnom proverom.
  - Opisuje uočene probleme koristeći bar dva od tri metoda (vizuelno, zvučno, instrumentalno).
  - Locira kvar u sistemu (npr. curenje na spoju, oštećen klip, neobičan šum na ventilu).
  - Primenjuje instrumente (npr. manometar, tester) za potvrdu sumnje na kvar.
- Koristi tehničku dokumentaciju za poređenje radnih parametara sa standardnim vrednostima.
  - Pronalazi relevantan deo tehničke dokumentacije za konkretan sistem ili komponentu.
  - Čita i tumači standardne parametre (pritisak, protok, temperatura).
  - Upoređuje stvarne i standardne vrednosti i ispravno zaključuje da li postoji odstupanje.

#### 4. Intervencija i testiranje sistema

- Koristi manometar, vakuumetar i digitalne uređaje za merenje pritiska i protoka i analizira uzroke kvara u pneumatskom ili hidrauličkom sistemu.
  - Demonstrira pravilno rukovanje alatom pri demontaži, zameni ili podešavanju komponenti (ventili, creva, klipovi).
  - Izvodi ponovnu montažu po tehničkim uputstvima i vrši test nakon intervencije radi utvrđivanja ispravnosti.
  - Dokumentuje rezultate testiranja i poredi ih sa parametrima proizvođača.
- Bira odgovarajući alat za merenje (manometar, vakuumetar, digitalni senzor), u skladu sa tipom sistema i parametrom.
  - Meri vrednosti i dokumentuje rezultate (sa tačnošću u odgovarajućoj mernoj jedinici).
  - Analizira dobijene rezultate i logički ih povezuje sa mogućim uzrocima kvara (npr. pad pritiska usled curenja ili začepljenja).
  - Koristi odgovarajući alat i zaštitnu opremu pri demontaži/zameni bez oštećenja komponenti ili okoline.
  - Opisuje redosled postupka, u skladu sa tehničkim uputstvima.
  - Podešava komponente (npr. dotezanje, poravnavanje), u skladu sa funkcionalnim zahtevima.
  - Izvodi ponovnu montažu prateći faze i obrtni moment iz tehničke dokumentacije.
  - Vršiti funkcionalni test (vizuelni/instrumentalni) odmah nakon intervencije.
  - Potvrđuje ispravnost komponente/sistema preko provere pritiska, protoka ili signala (prema normama).
  - Popunjava kontrolnu listu ili izveštaj o testiranju sa svim relevantnim vrednostima (sa tačnim mernim jedinicama).
  - Navodi odstupanja ukoliko postoje u poređenju sa tehničkim podacima proizvođača.
  - Formuliše logičan zaključak o ispravnosti ili potrebi za novom intervencijom na osnovu poređenja.

**Modul 4: Električni i elektronski sistemi**

Časovi teorijske nastave	45
Časovi praktične nastave	90
Časovi vežbi	15

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
1. Električna merenja i osnove elektronskih komponenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meri napon, struju i otpor multimetrom i strujnim kleštima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bira odgovarajući režim (napon, struja, otpor) i pravilno podešava multimetar pre merenja.</li> <li>Tačno povezuje instrumente prema vrsti merenja i poštuje bezbednosne procedure.</li> <li>Čita i beleži izmerene vrednosti odgovarajućom mernom jedinicom.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razlikuje i objašnjava funkcije električnih komponenti (otpornik, senzor, releji).</li> <li>Upoređuje izmerene vrednosti sa tehničkom dokumentacijom radi dijagnoze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikuje komponente vizuelno ili pomoću dijagrama (otpornik, senzor, releji) i pravilno ih imenuje.</li> <li>Objašnjava osnovnu funkciju svake komponente sa konkretnim primerom (npr. „senzor temperature“).</li> <li>Uspostavlja logičnu vezu između funkcije komponente i njene uloge u električnom sistemu vozila.</li> <li>Koristi tehničke parametre iz dokumentacije za konkretan sistem ili komponentu.</li> <li>Upoređuje realne i normalne vrednosti i prepoznaje eventualna odstupanja.</li> <li>Formuliše logičan zaključak (da li postoji kvar i gde), na osnovu poređenja.</li> </ul>
2. Dijagnostika elektronskih sistema dijagnostičkim uređajima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Čita i analizira greške u kontrolnoj jedinici pomoću dijagnostičkog uređaja.</li> <li>Proverava rad senzora i aktuatora u realnom vremenu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Povezuje dijagnostički uređaj sa vozilom i inicira čitanje grešaka.</li> <li>Precizno čita i beleži kodove grešaka (DTC).</li> <li>Tumači značenje greške i predlaže dalje korake (resetovanje, provera, zamena).</li> <li>Koristi alatku za praćenje parametara u realnom vremenu (<i>live data</i>).</li> <li>Identifikuje da li su parametri odabranih senzora ili aktuatora unutar očekivanih granica.</li> <li>Povezuje odstupanja sa mogućim kvarom (npr. nestabilan signal = moguć loš kontakt).</li> </ul>

### 3. Električne intervencije i funkcionalna provera

- Prati komunikacionu mrežu (CAN, LIN) i locira prekide ili gubitke signala.
- Popravlja ili zamenjuje komponente sistema za startovanje, napajanje i ubrizgavanje.
- Testira funkcionalnost nakon intervencije.
- Izvršava kalibraciju i podešavanje parametara

### 4. Rad i bezbednost na električnim i hibridnim vozilima

- Deaktivira visokonaponski sistem pre intervencije.
- Izvršava zamenu HV baterije, konvertora i komponenti elektromotora.

- Koristi odgovarajući alat (npr. osciloskop, OBD (*On-Board Diagnostics*) skener sa CAN funkcijom) za utvrđivanje prisustva komunikacije između modula.
- Identifikuje lokaciju prekinute ili oslabljene komunikacije, na osnovu mape ili mrežnog dijagrama.
- Objasňuje uzrok gubitka signala ili defekta (npr. fizički prekid, kvar modula).
- Uklanja neispravne komponente uz korišćenje odgovarajućeg alata.
- Ugrađuje nove komponente bez fizičkog oštećenja i u ispravnom redosledu.
- Poštuje bezbednosne mere tokom rada sa električnim i gorivnim sistemima.
- Povezuje dijagnostičke ili merne uređaje i vrši proveru komponenti.
- Upoređuje dobijene vrednosti sa standardima iz dokumentacije.
- Potvrđuje ispravnost sistema bez prisutnih grešaka nakon intervencije.
- Pristupa parametrima preko dijagnostičke alatke (npr. pritisak, vreme ubrizgavanja).
- Podešava vrednosti u skladu sa specifikacijama proizvođača.
- Potvrđuje uspeh kalibracije preko izveštaja alatke ili praktičnim testom.
- Sprovodi proceduru bezbednog isključenja visokonaponskog sistema (HV *lockout/tagout*).
- Proverava da li je sistem bez napona pre početka rada.
- Koristi ličnu zaštitnu opremu (izolacione rukavice, zaštitne naočare).
- Bezbedno uklanja HV komponente prateći tehničko uputstvo.
- Ugrađuje novu komponentu i povezuje je prema elektro-šemi.
- Proverava ispravnost i stabilnost sistema nakon intervencije.
- Povezuje dijagnostički uređaj sa odgovarajućim interfejsom.
- Pokreće postupak nadogradnje ili kalibracije po uputstvu proizvođača i prati uspeh.

- Nadograđuje ili rekalibriše softver u ECU i kontrolnim modulima.
- Potvrđuje funkcionalnost modula kroz test ili izveštaj.

**Modul 5: Sistemi za udobnost i bezbednost**

 Časovi teorijske nastave **40**

 Časovi praktične nastave **81**

 Časovi vežbi **14**

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
<b>1. Osnove i princip rada sistema za udobnost i bezbednost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava vrste, funkcije i princip rada sistema za udobnost (grejanje, ventilacija, klimatizacija, električni podizači stakala, multimedija...).</li> <li>Identifikuje aktivne i pasivne sisteme bezbednosti i objašnjava njihovu ulogu u vozilu (ABS, ESP, ADAS, eCall, vazdušni jastuci i sl.).</li> <li>Prepoznaje integrisane kontrole i senzore u mreži sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imenuje i klasifikuje sisteme za udobnost prema njihovoj funkciji.</li> <li>Objašnjava na kom principu radi HVAC sistem (grejanje/ventilacija/klima) tačnom terminologijom.</li> <li>Navodi primere kako multimedijalni ili električni sistem utiče na udobnost vozača/putnika.</li> <li>Razlikuje aktivne i pasivne sisteme bezbednosti uz tačnu definiciju.</li> <li>Objašnjava kako radi ABS ili ESP sistem u konkretnoj situaciji (npr. pri naglom kočenju).</li> <li>Opisuje funkciju ADAS ili <i>eCall</i> sistema i njihovu korist za sprečavanje nezgoda.</li> <li>Navodi senzore ili kontrolne uređaje koji se koriste u sistemima za udobnost ili bezbednost.</li> <li>Identifikuje njihovo povezivanje preko komunikacione mreže (CAN, LIN, FlexRay).</li> <li>Objašnjava kako se signal sa senzora prenosi i koristi u drugom sistemu preko elektronske mreže.</li> </ul>
<b>2. Dijagnoza i merenje parametara sistema za udobnost i bezbednost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koristi dijagnostičku opremu za čitanje grešaka u kontrolnim jedinicama (Body ECU, Gateway, ADAS moduli).</li> <li>Meri napon, otpor i struju u delovima sistema (senzori,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bira odgovarajući dijagnostički alat i pravilno ga povezuje sa vozilom.</li> <li>Čita i tumači kodove grešaka iz različitih kontrolnih jedinica.</li> <li>Dokumentuje dobijene kodove i predlaže korektivne mere na osnovu dijagnostičkog izveštaja.</li> <li>Koristi multimetar i strujna klešta sa odgovarajućim mernim opsezima.</li> <li>Unosi izmerene vrednosti u kontrolni list ili tabelu.</li> </ul>

### 3. Intervencije na sistemima za udobnost

- aktuatori, kontakti, elektromotori).
  - Analizira i upoređuje parametre sa tehničkom dokumentacijom i lokalizuje kvarove.
  - Vršiti demontažu/montažu, instalaciju i popravku sistema za grejanje, klimatizaciju, električne podizače stakala, osvetljenje, podešavanje sedišta.
  - Izvodi demontažu, montažu, proveru, ugradnju i podešavanje (kalibraciju) svetlosno-bezbednosnih sistema (dnevna svetla, pozicioni svetla, svetla za maglu, kočiona svetla, pokazivači smer...) na vozilu, u skladu sa tehničkim propisima i uputstvima proizvođača.
  - Podešava ili prilagođava parametre preko interfejsa, multimedijalnih i kontrolnih jedinica.
  - Vršiti funkcionalno testiranje nakon intervencije uz pomoć dijagnostičke opreme.
- Pridržava se bezbednosnih procedura pri merenju električnih veličina.
  - Upoređuje izmerene parametre sa referentnim vrednostima iz tehničke dokumentacije.
  - Prepoznaje odstupanja koja ukazuju na moguće kvarove.
  - Identifikuje tačnu komponentu ili deo sistema koji izaziva neispravnost.
  - Izvodi demontažu i montažu prema tehničkom uputstvu koristeći odgovarajući alat.
  - Povezuje električne priključke i komponente sistema bez oštećenja.
  - Identifikuje tip i komponente svetlosno-bezbednosnog sistema na vozilu.
  - Bezbedno demontira oštećenu komponentu sistema.
  - Montira novu ili popravljenu komponentu, u skladu sa uputstvom.
  - Vršiti osnovnu kalibraciju i podešavanje (npr. ugao reflektora ili senzor svetla).
  - Pristupa softverskom interfejsu koristeći odgovarajuću dijagnostičku alatku.
  - Unosi ili podešava parametre (npr. jačina zvuka, vreme, jezik, senzorske postavke).
  - Čuva promene i proverava funkcionalnost nakon prilagođavanja.
  - Koristi dijagnostičku alatku za aktivaciju funkcija i čitanje parametara.
  - Potvrđuje kroz test da sistemi funkcionišu, u skladu sa standardima.
  - Izrađuje i čuva izveštaj o testiranju ili ga dokumentuje u radni list.

**4. Intervencije na sistemima aktivne i pasivne bezbednosti**

- Vršiti instalaciju, popravku i kalibraciju ABS, ESP, sistema za asistenciju pri vožnji (ADAS), kamera, radara, senzora
  - Demontira, proverava i ponovo montira vazdušne jastuke, sigurnosne pojaseve i sisteme protiv prevrtanja
  - Nadograđuje i kalibriše elektronske uređaje nakon intervencije (ECU, ADAS modul, eCall).
- Povezuje senzore i elektronske uređaje prema šemi povezivanja.
  - Izvodi funkcionalnu proveru nakon instalacije uz dijagnostički alat.
  - Sprovodi kalibraciju sistema (ABS, ESP, ADAS) i dokumentuje uspeh.
  - Primenjuje bezbednosne protokole pri demontaži vazdušnih jastuka i bezbednosnih uređaja.
  - Vizuelno i instrumentalno proverava stanje komponenti pre ponovne montaže.
  - Ponovo montira uređaje i potvrđuje njihovu ispravnost dijagnostičkim testom.
  - Bira odgovarajući softver za nadogradnju i povezuje uređaj sa interfejsom.
  - Uspešno sprovodi nadogradnju ili kalibraciju prema tehničkim uputstvima.
  - Potvrđuje funkcionalnost sistema i evidentira promene nakon intervencije.

**Modul 6: Komunikacija i preduzetništvo**

 Časovi teorijske nastave **18**

 Časovi praktične nastave **36**

 Časovi vežbi **6**

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
<b>1. Komunikacija sa klijentima, timom i korišćenje tehničke dokumentacije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava značaj profesionalne komunikacije u kontaktu sa klijentima, kolegama i nadređenima.</li> <li>Primenjuje jasnu i efikasnu komunikaciju pri predavljanju problema i rešenja u vezi sa sistemima udobnosti i bezbednosti u vozilima.</li> <li>Na odgovarajući način prenosi nalaze iz dijagnostike i popravke klijentima i upravi, usmeno ili pismeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navodi osnovne principe profesionalne komunikacije.</li> <li>Navodi primere odgovarajuće komunikacije sa različitim vrstama sagovornika.</li> <li>Objašnjava uticaj ponašanja i govora tela u radnom okruženju.</li> <li>Opisuje problem u vozilu koristeći odgovarajuću tehničku terminologiju.</li> <li>Predlaže rešenje i objašnjava korake preduzete za otklanjanje kvara.</li> <li>Koristi logičan i strukturiran način izražavanja u pisanoj ili usmenoj prezentaciji.</li> <li>Izrađuje jasan izveštaj koji sadrži dijagnozu, intervenciju i rezultat.</li> <li>Prezentuje informacije na razumljiv način osobama bez tehničkog predznanja (klijentima)</li> <li>Koristi profesionalan i precizan vokabular u komunikaciji sa upravom.</li> </ul>
	<b>2. Osnove preduzetništva i samostalnog rada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objašnjava osnovne pojmove vezane za samozapošljavanje, mikro biznise i tehničko-servisne radionice.</li> <li>Opisuje administrativne postupke za otvaranje servisa/radionice i</li> </ul>

vodiosnovnu tehničku i  
finansijsku dokumentaciju  
(ponude, prijemni listovi,  
fakture).

- Izrađuje jednostavan biznis plan za ponudu usluga u vezi sa instalacijom, dijagnostikom ili kalibracijom sistema aktivne ili pasivne bezbednosti.

- Identifikuje i objašnjava važnost pravilnog vođenja finansijske dokumentacije (nalozi za plaćanje, ponude), u svakodnevnom radu servisa.
- Sastavlja osnovni biznis plan koji opisuje usluge (instalacija, dijagnostika ili kalibracija) koje će se nuditi.
- Razrađuje plan marketinga i promocije usluga, uključujući ciljne grupe i konkurentske prednosti.
- Prezentuje biznis plan sa procenom troškova i očekivane zarade od usluga, uzimajući u obzir potrebne resurse i opremu.

**Modul 7: Bezbednost i zaštita životne sredine**

Časovi teorijske nastave	18
Časovi praktične nastave	36
Časovi vežbi	6

Modularna jedinica	Ishodi učenja	Kriterijumi za ocenu
1. Zdravlje i bezbednost na radu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primenjuje ličnu zaštitnu opremu (šlem, naočare, rukavice, obuća...), u skladu sa propisima i prirodom zadataka (montaža, elektrotehnika, rad na visini).</li> <li>• Prepoznaje i identifikuje rizike povezane sa radnim okruženjem i procesima (električni udar, klizanje, izloženost toploti, toksična isparenja...).</li> <li>• Primenjuje bezbednosne mere i reaguje u slučaju povrede ili hitne situacije (PP aparati, evakuacija, prva pomoć).</li> <li>• Prati uputstva i priručnike za bezbednu upotrebu alata, mašina i dijagnostičke opreme.</li> <li>• Poštuje uputstva za bezbedno rukovanje vozilima pri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Bira odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu, u zavisnosti od prirode zadatka.</li> <li>□ Proverava ispravnost zaštitne opreme pre početka rada.</li> <li>□ Objašnjava značaj svake vrste opreme i identifikuje rizike pri njenoj neadekvatnoj upotrebi.</li> <li>□ Identifikuje potencijalne rizike i posledice po bezbednost.</li> <li>□ Prepoznaje specifične opasnosti po sistemima (električni, mehanički) i procesima (dijagnostika, popravka).</li> <li>□ Objašnjava kako izbeći ili smanjiti rizike u radnom okruženju kroz odgovarajuću zaštitu, organizaciju radnog mesta i upotrebu bezbednosnih mera.</li> <li>□ Sprovodi evakuaciju i koristi PP aparate u slučaju požara.</li> <li>□ Primenjuje osnovne tehnike prve pomoći (kompresija rana, stabilizacija povređenih osoba) u slučaju povrede.</li> <li>□ Dokumentuje incidente i obaveštava nadležne.</li> <li>□ Primenjuje uputstva za bezbedan rad pre početka aktivnosti.</li> <li>□ Identifikuje i prijavljuje oštećene ili neispravne alate i mašine koje mogu predstavljati rizik.</li> <li>□ Opisuje proces bezbednog podizanja i fiksiranja vozila.</li> <li>□ Sprovodi mere bezbednosti pri radu ispod vozila (korišćenje dizalica, podizača ili osigurača).</li> </ul>

## 2. Zaštita životne sredine i upravljanje otpadom

- podizanju, fiksiranju i radu ispod šasije.
- Primenjuje ekološke standarde i nacionalne propise pri radu sa kamionima i teškim vozilima (kontrola emisija, tečnosti, filteri).
  - Vršiti selekciju i upravljanje različitim vrstama otpada: elektronski, tečni, metalni, plastični, kompozitni.
  - Objašnjava značaj „zelenih veština“ i njihovu ulogu u održivom servisiranju vozila
  - Bira i koristi materijale i metode sa manjim uticajem na životnu sredinu (ekološka sredstva, reciklirani delovi).
  - Primenjuje procedure za čuvanje, skladištenje i
    - Identifikuje rizike tokom intervencija ispod vozila i primenjuje odgovarajuće mere bezbednosti radi zaštite od mogućih povreda.
    - Primenjuje metode za kontrolu emisija, u skladu sa regulativom.
    - Radi sa tečnostima (goriva, ulja, antifriz), u skladu sa propisima za bezbedno skladištenje i rukovanje, izbegavajući kontaminaciju životne sredine.
    - Instalira ili zamenjuje filtere u skladu sa ekološkim standardima i prati njihovu ispravnu funkciju kako bi se minimizirali negativni uticaji na životnu sredinu.
    - Na odgovarajući način odabira različite vrste otpada (elektronski, metalni, plastični) i stavlja ih u predviđene kontejnere za reciklažu ili odlaganje.
    - Primenjuje metode za bezbedno rukovanje i skladištenje otpadnih tečnosti i hemikalija, prema propisima o zaštiti životne sredine.
    - Objašnjava značaj pravilnog upravljanja otpadom i reciklaže, kako bi se smanjio negativan uticaj na životnu sredinu.
    - Objašnjava šta su „zeleno veštine“ i kako one utiču na održivost u servisiranju vozila, koristeći primere iz svakodnevne prakse.
    - Identifikuje primere održivog rada (efikasni alati, manje otpada).
    - Primenjuje zelene veštine u realnim radnim okruženjima, kao što su minimiziranje potrošnje resursa i korišćenje ekološki efikasnih metoda.
    - Bira i koristi ekološki prihvatljiva sredstva za čišćenje i održavanje vozila, smanjujući uticaj toksičnih hemikalija i štetnih isparenja.
    - Primenjuje reciklirane delove ili materijale prilikom servisiranja vozila, smanjujući potrošnju novih resursa.
    - Objašnjava kako izbor ekološki prihvatljivih materijala i metoda utiče na smanjenje negativnih efekata na životnu sredinu i povećanje efikasnosti procesa.
    - Primenjuje tačne procedure za skladištenje i rukovanje opasnim tehnološkim otpadom (privremena deponija, zaštita od kontaminacije), u skladu sa ekološkim standardima.

.transport opasnog  
tehnološkog otpada, u skladu  
sa tehničkim i ekološkim  
uputstvima.

- Vršiti transport opasnog otpada u skladu sa propisima, obezbeđujući bezbednost i minimizirajući rizike po životnu sredinu i zdravlje.
- Identifikuje i sprovodi mere bezbednosti za upravljanje otpadnim materijalima koji mogu prouzrokovati štetu ekosistemu i dokumentuje procese u skladu sa propisima.

6. Forme sprovođenja nastavnog i procesa učenja							
Forma sprovođenja	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7
Nastava u učionici/kabinetu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Praktična nastava	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kombinovano učenje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E-učenje		✓			✓	✓	✓
Nastava na daljinu							
7. Metodi nastave i učenja							
Metod	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7
Predavanje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grupne diskusije	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Posmatranje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Istraživanje/Otkrivanje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Učenje kroz simulacije	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Učenje usmereno na rešavanje problema	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Praktična nastava u učionici	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Obuka na radnom mestu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Individualna nastava	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Samousmereno učenje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Posete/Studijska putovanja		✓	✓	✓	✓		
Drugo (molimo navedite):							

<p>8.</p>	<p><b>Resursi / oprema za nastavu i učenje</b></p>	<p>Za uspešnu realizaciju modularnog programa neophodna je adekvatna infrastruktura i oprema koja će obezbediti kvalitetnu teorijsku i praktičnu obuku. Obuka kombinuje frontalnu nastavu, demonstracije, vežbe, laboratorijski rad, dijagnostiku i rad na stvarnim vozilima, stoga resursi treba da pokriju sve aspekte nastavnog procesa.</p> <p>Potrebne su savremeno opremljene učionice sa računarima, internetom, projektorima i tablama, kao i pristup tehničkoj i tehnološkoj dokumentaciji u štampanoj i/ili digitalnoj formi. Za praktični rad potrebne su dobro opremljene radionice i simulacione prostorije, kao i odgovarajuća nastavna pomagala.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Planiranje i organizacija rada: radni nalozi, planovi, kontrolne liste, digitalni alati.</li> <li>□ Motori i mehanički sistemi: motorni agregati, ručni i specijalizovani alati, tečnosti, filteri, rezervni delovi, test standovi.</li> <li>□ Pneumatski i hidraulički sistemi: trenažeri, manometri, vakuummetri, senzori protoka, ventili, creva, rezervoari.</li> <li>□ Električni i elektronski sistemi: multimetri, strujna klješta, osciloskopi, ECU jedinice, senzori, aktuatori, kablovi, OBD/CAN dijagnostička oprema.</li> <li>□ Sistemi za udobnost i bezbednost: HVAC sistemi, električni prozori, multimedija, senzori i radari za ADAS, ABS/ESP moduli, vazdušni jastuci, sigurnosni pojasevi.</li> <li>□ Komunikacija i preduzetništvo: šabloni biznis planova, ponuda, faktura, simulacije klijentskih situacija.</li> <li>□ Bezbednost i životna sredina: lična zaštitna oprema, prva pomoć, protivpožarna oprema, table sa uputstvima, sistemi za selekciju otpada.</li> </ul> <p>U svim modulima poželjna je upotreba digitalnih resursa (dijagnostički softver, video uputstva) i ekoloških alata (reciklirani delovi, ekološki čista sredstva), radi razvoja digitalnih i zelenih veština.</p>
<p>9.</p>	<p><b>Nastavno osoblje</b></p>	<p>Za program „Specijalista za mehatroniku kamiona i teških vozila“ nastavno osoblje treba da ima odgovarajuće kvalifikacije iz više tehničkih oblasti, jer je program interdisciplinaran i obuhvata mehaniku, elektrotehniku, elektroniku, hidrauliku, pneumatiku i informacione tehnologije.</p> <p>Potrebno nastavno osoblje za ovaj program:</p> <p><b>Diplomirani inženjeri ili profesori :</b></p> <p>Mašinstva</p> <p>Elektrotehnike (elektronika i automatizacija)</p> <p>Mehatronike</p> <p><b>Master instruktori ili stručni saradnici sa radnim iskustvom u:</b></p> <p>održavanju i servisiranju kamiona i teške mehanizacije</p>

		<p>dijagnostici i popravci elektronskih sistema u vozilima radu sa dijagnostičkim alatima i softverom</p> <p><b>Profesionalni nastavnici sa pedagoško-didaktičkom obukom za izvođenje praktične nastave u realnim uslovima.</b></p>
10.	Mesto sprovođenja	<p><b>Teorijska nastava:</b> izvodi se u učionicama opremljenim osnovnim nastavnim sredstvima: tablama, projektorima, računarima sa internetom i pristupom digitalnoj i tehničkoj dokumentaciji. Prostorije treba da obezbede odgovarajuće uslove za rad sa odraslim učesnicima: prilagođeno radno vreme, mogućnosti za interakciju, diskusiju, prezentacije i individualna istraživanja. Teorijska nastava obuhvata objašnjavanje koncepata, postupaka, standarda, čitanje dijagrama, razumevanje uputstava i obradu informacija vezanih za tehničke i tehnološke aspekte rada.</p>
		<p><b>Vežbe:</b> izvode se u tehničkim laboratorijama, specijalizovanim učionicama ili radionicama gde se koriste didaktički modeli, merni instrumenti, dijagnostička oprema i simulatori. Vežbe predstavljaju most između teorije i prakse i namenjene su produblivanju znanja, razvijanju ručne preciznosti, merenju parametara i izvođenju tehničkih proračuna. Prostorije za vežbanje treba da omogućavaju obavljanje zadataka u kontrolisanom okruženju, uz mentorsku podršku.</p>
		<p><b>Praktična nastava:</b> sprovodi se u realnom ili simuliranom radnom okruženju – u saradnji sa kompanijom, servisnim centrom ili školskom radionicom. Prostor treba da bude tehnički opremljen potrebnom opremom za dijagnostiku, demontažu, popravku, kalibraciju i ispitivanje komponenti i sistema teških vozila. Posebna pažnja je posvećena bezbednosnim i ekološkim standardima, kao i primeni digitalnih alata u radu.</p> <p>Radionice i servisni prostori treba da omoguće direktan kontakt sa vozilima, alatima, softverom i sistemima, kroz koje učesnici razvijaju stvarne, primenljive veštine. Praktični rad se odvija pod nadzorom nastavnika ili stručnog mentora, prema unapred utvrđenim zadacima, planovima i listama za proveru.</p>
		<p><b>Kombinovani pristup:</b> Program primenjuje pristup kombinovanog učenja, koji omogućava da se deo nastave, posebno praktična nastava, obavlja na licu mesta u partnerskoj kompaniji ili službi, dok se teoretska i deo praktične nastave obavljaju u obrazovnoj instituciji ili centru za obuku. Ovakav pristup omogućava visoku fleksibilnost, prilagođavanje nastave realnim uslovima rada i direktno učenje kroz rad (<i>Work-Based Learning – WBL</i>).</p> <p>Kombinovani pristup je posebno važan za obrazovanje odraslih, jer motiviše učesnike, skraćuje vreme prelaska na zaposlenje i omogućava učenje kroz rešavanje stvarnih zadataka i problema u autentičnom okruženju.</p>
11.	<p><b>Metode i instrumenti procene (pismeni zadaci, projekti, praktični radovi, prezentacije, ispitna</b></p>	<p>Ocenjivanje u ovom programu za odrasle zasniva se na principima transparentnosti, objektivnosti, praktičnosti i orijentacije ka ishodima učenja. Svaki modul uključuje različite oblike procene koji omogućavaju procenu teorijskog znanja, praktičnih veština, komunikacijskih veština i razumevanja principa održivosti i bezbednosti na radu.</p>

	<p><b>pitanja, nastupi, portfoliji radova, učenje kroz rad, završni ispit itd.)</b></p>	<p>Jedna od glavnih metoda je praktično izvođenje, gde učesnik demonstrira sposobnosti za obavljanje određenih zadataka, dijagnostikovanje ili popravku sistema na kamionima i teškim vozilima. Ova metoda se najčešće koristi u modulima koji sadrže tehnički i ručni rad, kao što su: motori i mehanički sistemi, pneumatski i hidraulični sistemi, električni i elektronski sistemi i sistemi udobnosti i bezbednosti. Za ove aktivnosti, instrumenti procene su posmatranje sa kontrolnom listom, praktični zadatak ili tehnička demonstracija.</p> <p>Pismeni zadaci i testovi se koriste za proveru teorijskog znanja, razumevanja tehničkih termina, postupaka, standardnih vrednosti i propisa. Najčešće se primenjuju u modulima Planiranje i organizacija, Bezbednost i životna sredina i Komunikacija i preduzetništvo. Ovi testovi mogu biti kratki testovi, pitanja sa višestrukim izborom, objašnjenja pojmova ili popunjavanje tehničkih dijagrama.</p> <p>Učenje zasnovano na radu, u realnom ili simuliranom radnom okruženju, takođe ima dodatnu vrednost, gde se prati kako učesnik primenjuje stečeno znanje i veštine u konkretnim radnim situacijama. Ova metoda omogućava kontinuiranu procenu radnog procesa, nezavisnosti, bezbednosti i kvaliteta obavljenih zadataka.</p> <p>Tokom obuke se koriste i mali projekti, kao što su: izrada plana usluga, analiza nedostataka, poslovni plan ili tehnička prezentacija. Projektni zadaci se ocenjuju prema utvrđenim kriterijumima, što omogućava razvoj samostalnog razmišljanja, planiranja, timskog rada i rešavanja problema.</p> <p>Portfolio radova je još jedan važan alat. Svaki učesnik čuva dokument sa beleškama, završenim praktičnim zadacima, izveštajima, slikama nastupa i ličnim refleksijama. Portfolio se koristi za samostalno praćenje napretka i kao dokaz stečenih veština.</p> <p>Modul Komunikacija i preduzetništvo koristi prezentacije i usmene prezentacije, kroz koje učesnici uče kako da jasno objasne tehnička rešenja, komuniciraju sa klijentima i argumentuju svoje predloge. Pored toga, primenjuju se i studije slučaja, posebno kada se analiziraju bezbednosni ili ekološki problemi, gde učesnici rešavaju konkretnu praktičnu situaciju.</p> <p>Na kraju obuke organizuje se završni ispit koji kombinuje pismeni deo, praktični zadatak i prezentaciju izvedene intervencije. Na ovaj način se dobija potpuna slika o spremnosti učesnika za stvarnu primenu stečenog znanja.</p> <p>Ove metode omogućavaju raznolikost, inkluzivnost i praktičnu orijentaciju procesa procene, prilagođenog stvarnim uslovima rada i potrebama odraslih učesnika.</p>
<p><b>12.</b></p>	<p><b>Ključne kompetencije</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Komunikacija na maternjem jeziku:</b> sposoban je da deli i tumači koncepte, razmišljanja, osećanja, činjenice i stavove u usmenom i pismenom obliku, kao i da ostvaruje jezičku interakciju sa kandidatima i kolegama na prikladan i kreativan način u različitim društvenim i kulturološkim kontekstima. Sposoban je da koristi različite vrste tekstova koji se odnose na oblast autotehnike i da formuliše i izražava sopstvene usmene i pismene argumente na ubeljiv način, prilagođen kontekstu.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Komunikacija na stranom jeziku:</b> kada postoji potreba za korišćenjem stranog jezika u specifičnom društvenom i kulturnom kontekstu povezanom sa radom, sposoban je da razume, izrazi i tumači koncepte, razmišljanja, osećanja, činjenice i stavove, i usmeno i pismeno. Sposoban je da koristi strani jezik radi praćenja napretka u struci i unapređivanja sopstvenog znanja i veština u oblasti autotehnike.</li> <li>□ <b>Matematičke kompetencije i osnovne kompetencije u oblasti nauke i tehnologije:</b> primenjuje numeričko razmišljanje i znanje u objašnjavanju i rešavanju različitih zadataka u svakodnevnom radu sa opremom i administracijom. Koristi tehničko-tehnološke alate i podatke za izvršavanje zadataka. Prikuplja podatke potrebne za samostalno unapređivanje u oblasti mašinstva.</li> <li>□ <b>Digitalne kompetencije:</b> koristi osnovnu informacionu tehnologiju radi pravilnog korišćenja dijagnostičkih uređaja i radne opreme. Pretražuje, prikuplja i obrađuje digitalne informacije i koristi ih na kritički i sistematski način. Koristi alate za pripremu, prezentaciju i razumevanje složenih informacija u obavljanju aktivnosti mehatroničara.</li> <li>□ <b>Učenje kako da se uči:</b> sposoban je da pristupi, stekne, obradi i usvoji nova znanja i veštine radi ličnog napretka, kao i da ih primeni za unapređenje struke. Sposoban je da upravlja sopstvenim učenjem, karijerom i radnim rutinama. Uporan je u samostalnom učenju, ali i u učenju u saradnji sa kolegama u oblasti autotehnike.</li> <li>□ <b>Društvene i građanske kompetencije:</b> u svakodnevnom okruženju manifestuje lične, interpersonalne i interkulturalne kompetencije za konstruktivnu komunikaciju sa ljudima različitih profila, pokazuje toleranciju, izražava i razume različita mišljenja i gradi poverenje.</li> <li>□ <b>Inicijativnost i preduzetničke veštine:</b> pokazuje inicijativu za sprovođenje važnih ideja i njihovu realizaciju u cilju poboljšanja uslova. Sposoban je da prepozna prilike i inicira poboljšanja u različitim situacijama. Doprinosi razvoju kulture koja podržava inicijativu i inovacije i prepoznaje različite veštine svih u okviru službe.</li> <li>□ <b>Kulturna svest i izražavanje:</b> prepoznaje i ceni kreativno izražavanje ideja, iskustava i emocija i povezuje ih sa ličnim razvojem. Približava svoje kreativne i izražajne stavove sa razmišljanjima drugih članova tima, njihovih porodica i kolega, i izražava ih na način koji doprinosi zajedničkom blagostanju.</li> </ul>
13.	Prohodnost programa u okviru obrazovanja	<p>Po završetku kvalifikacije, polaznik ima sledeće mogućnosti:</p> <p><b>Zapošljavanje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Završetak ove kvalifikacije omogućava pojedincu/kandidatu da se uključi na tržište rada i zaposli u različitim privatnim/javnim subjektima koji se bave održavanjem, popravkom i tehničkom kontrolom kamiona i teških vozila za transport, u oblasti trgovine rezervnim delovima i prodajom vozila.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Takođe, pojedinac/kandidat može da se samozaposli u okviru sopstvenog biznisa u oblasti usluga za kamione, tešku radnu mehanizaciju i druga transportna sredstva.</li> </ul> <p><b>Upis u drugi obrazovni program iz srodnog sektora i istog nivoa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Pri upisu u drugi obrazovni program uzimaju se u obzir profesionalni moduli koji su deo ove kvalifikacije.</li> </ul> <p>Vertikalna prohodnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Nivo 5 – nema direktne vertikalne prohodnosti u više nivoe obrazovanja.</li> </ul> <p>Horizontalna prohodnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Pri upisu u neki drugi obrazovni program uzimaju se u obzir postignute jedinice ishoda učenja koje su deo nastavnog plana i programa za kvalifikaciju „Specijalista za mehatroniku na kamionima i teškim vozilima“.</li> </ul>
--	--	---