

5.2.5. AUTOMEHATRONIČKI SISTEMI

Nastavni predmet: Automehatronički sistemi

Razred: Drugi (II)
Sedmično časova: 2
Godišnje časova: 70

Nastavni predmet		Polja učenja – programske cjeline
5.	Automehatronički sistemi II razred	5. Provođenje radova servisiranja i popravke izduvnih sistema
		9. Dijagnostikovanje i popravka sistema upravljanja motorom
	III razred	10. Popravka štete na sistemu voznog mehanizma i sistemu kočenja
		5. Provođenje radova servisiranja i popravke izduvnih sistema
		14. Popravka pogonskih komponenti

A. CILJ NASTAVE

Osposobiti učenika da putem informacija dobivenih od klijenta, korištenjem informaciono-informatičkog sistema, analitičkim putem ispita i utvrdi potrebe i provede radove servisiranja i popravke izduvnih sistema, dijagnostikovanje i popravke sistema upravljanja motorom, voznog mehanizma i kočenja, izduvnih sistema i pogonskih komponenti.

U okviru predmeta učenik:

- uz pomoć tehničke dokumentacije određuje funkciju elemenata i sklopova;
- upotrebljava stručnu literaturu, tehničku i tehnološku dokumentaciju,
- upoznaje se i zna da upotrebljava elemente i instrumente, koji se upotrebljavaju za servisiranje električne opreme na automobilu;
- poštuje tehničke propise i standarde u radu;
- usvaja stručno -teorijska i praktična znanja i vještine, značajne za kvalitetnu izvedbu kompleksnih radnih zadataka;
- ovladava postupcima mjerenja i kontrole i zna da upotrijebi mjerne i kontrolne uređaje, instrumente i alate;
- zna način rada različitih pogonskih motora, ovladava postupcima otklanjanja smetnji u radu motora;
- ovladava sistematičnim traženjem i lokalizovanjem grešaka odnosno kvarova i postavljanjem dijagnoze na sistemima automobila, vizuelnom kontrolom i testiranjem i upotrebom opreme i instrumenata lokalizuje greške i otklanja ih;
- izvodi dijagnozu na sistemu za dovod goriva;
- izvodi dijagnozu na sistemu za kočenje;
- izvodi dijagnozu na sistemu za oslanjanje;
- održava i servisira mehaničke, hidraulične, pneumatske i elektro - sklopove na sisteme za kretanje, kočenje, upravljanje, izvodi podešavanja i zamjenu na pojedine elemente ili sklopove;
- sa metodama dijagnostifikovanja utvrđuje stanje sklopova i sistema i otklanja greške;
- poštuje propise za siguran rad i zna ekološki postupati pri odlaganju iskorištenih ili pokvarenih dijelova automobila.

B. ZADACI NASTAVE

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznavanje učenika sa organizacijom i pripremom motornog vozila za opravku, kao i mašinama, opremom i uređajima za opravku i održavanje motora i vozila;
- uređaji za testiranje i kontrolu, sistemi izduvnih gasova,
- upoznavanje sa načinom ispitivanja ispravnosti, kontroli, opravci i primjeni odgovarajućih alata, mašina, opreme i uređaja za održavanje motora i vozila;

- upoznavanje učenika sa postupcima ustanovljavanja kvarova donjeg postroja vozila kao i otklanjanje kvara i potrebom za zamjenu ili obradu nekog od elemenata;
- upoznavanje sa načinom ispitivanja, kontrolom i opravkom elemenata sklopa prenosnog mehanizma;
- ispitivanje, kontrola i opravka uređaja na motoru i vozilu. Kako ustanoviti i otkloniti kvar, iznalaženje kvara i po potrebi izvršiti zamjenu neispravnog dijela, sklopa ili uređaja;
- upoznavanje sa opravkom, kontrolom i održavanjem uređaja i agregata, motora i vozila;
- upoznavanje sa dijagnostikom motora i vozila, kao i svih uređaja za ustanovljavanje kvarova, otklanjanje i kontrolu.

C. PROGRAMSKE CJELINE

MODUL	NAZIV PROGRAMSKE CJELINE	BROJ SATI
P 5	Provedba radova servisiranja i popravke izduvnih sistema	18
P 9	Dijagnosticiranje i popravka sistema upravljanja motorom	52
	UKUPNO	70

D. NASTAVNI SADRŽAJI

Polje učenja	Povezanost sa predmetom	
	Segment	Očekivani ishodi
P 5: Provedba radova servisiranja i popravke izduvnih sistema	P 5.1. Uređaji za testiranje i kontrolu, sistemi izduvnih gasova (8 časova) - Podaci specifični za motorno vozilo, - klasifikacija štetnih tvari, - Euro norme - Objašnjava postupak ispitivanja funkcionalnosti djelova i sklopova sistema koji utiču na smanjenje emisije izduvnih gasova - Definiše postupak demontaže, kontrole i montaže elemenata izduvnog sistema - Upoznaje se sa principom rada uređaja za kontrolu izduvnih gasova kod OTO motora - Upoznaje se sa uređajem za mjerenje dimnosti - Objašnjava postupak kontrole dimnosti izduvnih gasova kod dizel motora	- Priprema vozila za predviđeno servisiranje - Osiguravanje propisanih uslova za testiranje i provjeru - Vođenja stručnih razgovora u cilju preciziranja i provedbe narudžbe kupca
	P 5.2. Prigušivanje zvuka (4 časa) - Upoznaje se sa pravilnim načinom pregleda sistema za izduvne gasove - Fleksibilne cijevi auspuha - Prigušivač zvuka- lonac - Izduvne grane i cijevi	- Dijagnosticiranje defektnih konstrukcijskih dijelova - Planiranje i provedba radova popravke

	P 5.3. Čišćenje izduvnih sistema (6 časova) - Zakonski postupci testiranja i kontrole u svrhu ispitivanja izduvnih gasova, - uređaji za testiranje i kontrolu, - sistemi izduvnih gasova, - izduvni gasovi i okoliš, - emisija buke, - osiguranje kvalitete, pružanje usluga i zadovoljstvo kupca	- Identificiranje vozila sa tehničkim informacijskim sistemima - Planiranje radnih koraka i vršenje servisiranja uz poštivanje zakonskih odredbi - Primjena sistematskih strategija traženja grešaka - Procjena rezultata testiranja i propisno dokumentiranje servisnih usluga
Polje učenja	Povezanost sa predmetom	
	Segment	Očekivani ishodi
P 9: Dijagnosticiranje i popravka sistema upravljanja motorom	P 9.1. Postupak sagorijevanja (6 časova) Emisije štetnih tvari, smanjenje emisije štetnih tvari - Postupak sagorijevanja - Emisije štetnih tvari, smanjenje emisije štetnih tvari - Navodi elemente izduvnog sistema - Zna konstrukciju izduvnog sistema i funkciju njegovih elemenata - Navodi uputstva za održavanje sistema za napajanje motora gorivom - Objašnjava recirkulaciju izduvnih gasova	- Identificiranje sistema upravljanja motorom pomoću elektronskih informacijskih sistema i dokumenata specifičnih za vozila - Identifikacija smetnji u funkcioniranju na osnovu opisa grešaka, procjene dijagnoze vozila i pomoću dijagnoze aktivatora - Uzimanje u obzir utjecaja pogrešaka u funkcioniranju na dijelove sistema motora, proces sagorijevanja i sastav ispušnih gasova - Primjena strategija za traženje grešaka u svrhu strukturiranog traženja grešaka - Ispitivanje stanja sistema koje je
	P 9.2. Senzori i aktivatori, upravljanje i podešavanje (4 časa) - Objašnjava ulogu senzora, elektronske mjerne jedinice, podstrekača	

	9.3. Konstrukcijski spojevi i sistemi za smjese / benzinski i dizelski motor (10 časova) (Blokovski prikazi spojeva, planovi spojeva, dijagrami, šeme funkcija, tok signala, materijala i energije, uređaji za dijagnostiku, testiranje i mjerenje, djelimični sistemi i upravljanje motorom) - Blokovski prikaz spojeva, nacrti spojeva, dijagrami - Šeme funkcionisanja - Uređaji za mjerenje, dijagnostiku - Poznae način kontrole sistema za ubrizgavanje goriva - Objašnjava regulisanje sistema sa zatvorenim kolima - Upoznaje podešavanje vremena i količine ubrizganog goriva u cilindre motora - Upravljački uređaji kod mrežnih sistema - BUS sistemi - Zna podešavanje vremena i količine ubrizganog goriva u cilindre motora - Zna sisteme za ubrizgavanje goriva kod benzinskih i dizel motora, njihovu građu, uticaj pojedinih elemenata na pravilan rad, podešavanje, održavanje, popravku - Zna da odabere i upotrijebi mjerne uređaje i postupke, potrebne za utvrđivanje stanja pojedinih sastavnih dijelova i cijelog uređaja / sistema	neophodno provjeriti pomoću dijagnostičkih sistema - Dokumentiranje, kontroliranje i ocjena provedenih radova i informacije klijenta o njihovoj vrsti i obimu
--	--	--

	P 9.4. Paljenje, nastanak smjese (22časa) (Prilagodljivi sistemi, sukob sa drugim sistemima) - Objašnjava pripremu radne smješe u motoru - Navodi odnos goriva i vazduha - Pozna je konstruktivna rješenja prostora za sagorijevanje - Navodi zadatak i podjelu sistema ubrizgavanja - Objašnjava princip indirektnog ubrizgavanja goriva (SPI ili MPI) - Objašnjava princip direktnog ubrizgavanja goriva (GDI) - Navodi i objašnjava indirektni sistem ubrizgavanja: - L-Jetronic, - LH-Motronic, - P-Motronic, - Mono-Jetronic, - MulTec-ubrizgavanje, - KE-Jetronic i - Motronic sa HFM senzorom - Navodi sastav i objašnjava mjerenje i kontrolu produkata sagorijevanja - Objašnjava postupke smanjivanja emisije štetnih produkata sagorijevanja - Zna sistem za ubrizgavanje goriva Comon Rail - Zna postupak lokalizovanja kvara/grešaka na elementima sistema za podmazivanje, hlađenje, dovod goriva i paljenje - Objašnjava upravljanje radom motora (EMC) različitih vrsta sistema - Zna postupak ispitivanja ispravnosti rada motora - Upoznaje postupak provjere funkcionisanja rada motora nakon završene popravke - Zna sastav izduvnih gasova i funkciju λ sonde - Pozna je uticaj buke i izduvnih gasova na zdravlje i okolinu - Zna mogućnosti i princip rada informacione tehnologije pri otkrivanju i evidentiranju kvarova/grešaka - Zna pravila postupanja sa iskorištenim motornim uljem i mazivima 9.5. Goriva (10 časova) - Goriva - Osnovne definicije i sastav goriva - Fosilna goriva - Kruta goriva - Tekuća goriva - Plinska ulja (dizelska goriva) - Podjela plinskih ulja - Biodizel - Loživa ulja - Ostala tekuća goriva - Plinska goriva	
--	--	--

E. UPUTA ZA REALIZACIJU

Realizacija programa zasniva se na umješnosti nastavnika da odabirom omjera časova planiranih za obradu i časova drugih oblika rada, od ponavljanja i sistematizacije do časova vježbi, učenicima u korelaciji s programskim sadržajima nastavnih predmeta Osnove mašinstva, Tehnika motornih vozila i Praktična nastava omogući sticanje znanja i usvajanje umijeća (metoda i postupaka) prikupljanja i analize potrebnih informacija, korištenja izvora informacija, razvijanje sposobnosti za istraživanja i samostalnu primjenu usvojenih znanja o provođenju radova servisiranja i popravke izduvnih sistema, dijagnostikovanja i popravke sistema upravljanja motorom, sistema voznog mehanizma i sistema kočenja i pogonskih komponenti. Razvijanjem komunikacijskih vještina učenika s klijentom, zasnovanog na usvojenim znanjima i kritičkom mišljenju, kod učenika poticati i podupirati građenje vlastitog izraza.

Nastava se izvodi u adekvatno opremljenom kabinetu i u školskoj radionici s odjeljenjem podijeljenim u dvije grupe prema Pedagoškim standardima i normativima.

Veličina prostora i nastavna sredstva, za svaku programsku cjelinu definisani su po učeniku u Tabeli: Prostor i nastavna sredstva za realizaciju nastavnih predmeta stručno-teorijske nastave.

F. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

- VII stepen stručne spreme – mašinski fakultet- diplomirani inženjer mašinstva- smjer motori i motorna vozila,
- VII stepen stručne spreme – saobraćajni fakultet- diplomirani inženjer saobraćaja- smjer drumski saobraćaj,
- Završen II odnosno III ciklus bolonjskog visokoobrazovnog procesa sa prethodno završenim prvim ciklusom istog usmjerenja, na mašinskom fakultetu – smjer motori i motorna vozila,
- Završen II odnosno III ciklus bolonjskog visokoobrazovnog procesa sa prethodno završenim prvim ciklusom istog usmjerenja, na saobraćajnom fakultetu – smjer drumski saobraćaj.

Nastavni predmet: Automehatronički sistemi
Razred: Treći (III) Sedmično časova: 4 Godišnje časova: 120

A. CILJI NASTAVE

Osposobiti učenika da putem informacija dobivenih od klijenta, korištenjem informaciono-informatičkog sistema, analitičkim putem ispita i utvrdi potrebe i provede radove servisiranja i popravke izduvnih sistema, dijagnostikovanje i popravke sistema upravljanja motorom, voznog mehanizma i kočenja, izduvnih sistema i pogonskih komponenti.

U okviru predmeta učenik:

- uz pomoć tehničke dokumentacije određuje funkciju elemenata i sklopova;
- upotrebljava stručnu literaturu, tehničku i tehnološku dokumentaciju, tehničke propise i standarde;
- upoznaje se i zna da upotrebljava elemente i instrumente, koji se upotrebljavaju za servisiranje električne opreme na automobilu;
- poštuje tehničke propise i standarde u radu;
- usvaja stručno -teorijska i praktična znanja i vještine, značajne za kvalitetnu izvedbu kompleksnih radnih zadataka;
- ovladava postupcima mjerenja i kontrole i zna da upotrijebi mjerne uređaje, instrumente i alate;
- zna način rada različitih motora, ovladava postupcima otklanjanja smetnji u radu motora;
- izvodi dijagnozu na sistemu za dovod goriva;

- izvodi dijagnozu na sistemu za kočenje;
- izvodi dijagnozu na sistemu za oslanjanje;
- održava i servisira mehaničke, hidraulične, pneumatske i elektro - sklopove na sistemu za kretanje, kočenje, upravljanje, izvodi podešavanja i zamjenu na pojedine elemente ili sklopove;
- sa metodama dijagnostifikovanja utvrđuje stanje sklopova i sistema i otklanja greške;
- vrednuje rezultate svog rada;
- poštuje propise za siguran rad i zna ekološki postupati pri odlaganju iskorištenih ili pokvarenih dijelova automobila.

B. ZADACI NASTAVE

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznavanje učenika sa organizacijom i pripremom motornog vozila za opravku, kao i mašinama, opremom i uređajima za opravku i održavanje motora i vozila;
- uređaji za testiranje i kontrolu, sistemi izduvnih gasova,
- upoznavanje sa načinom ispitivanja ispravnosti, kontroli, opravci i primjeni odgovarajućih alata, mašina, opreme i uređaja za održavanje motora i vozila;
- upoznavanje učenika sa postupcima ustanovljavanja kvarova donjeg postroja vozila kao i otklanjanje kvara i potrebom za zamjenu ili obradu nekog od elemenata;
- upoznavanje sa načinom ispitivanja, kontrolom i opravkom elemenata sklopa prenosnog mehanizma;
- ispitivanje, kontrola i opravka uređaja na motoru i vozilu. Kako ustanoviti i otkloniti kvar, iznalaženje kvara i po potrebi izvršiti zamjenu neispravnog dijela, sklopa ili uređaja;
- upoznavanje sa opravkom, kontrolom i održavanjem uređaja i agregata, motora i vozila;
- upoznavanje sa dijagnostikom motora i vozila, kao i svih uređaja za ustanovljavanje kvarova, otklanjanje i kontrolu.

C. PROGRAMSKE CJELINE

MODUL	NAZIV PROGRAMSKE CJELINE	BROJ SATI
P10	Popravka štete na sistemima voznog mehanizma i sistema kočenja	50
P12	Provedba radova servisiranja i popravke izduvnih sistema	30
P14	Popravka pogonskih komponenti	40
	UKUPNO	120

D. NASTAVNI SADRŽAJI

Polje učenja	Povezanost s predmetom	
	Segment	Očekivani ishodi
P 10. Popravka štete na sistemima voznog mehanizma i sistema kočenja	P 10. 1. Upravljanje (10 časova) - Dijagnostikuje kvar na sistemu za upravljanje na motornom vozilu - Navodi greške na elementima za upravljanje, - Navodi i greške na sistemu upravljačkog mehanizma riješenog kao pužni, zupčasti ili na principu zavrtnja i navrtke - Navodi i dijagnosticira neispravnosti upravljačkih točkova - Navodi probleme i način dijagnosticiranja mehanizma upravljanja sa servo pojačivačem	- Analiza sistema voznog mehanizma vozila i sistema kočenja, kao i njihovog zajedničkog djelovanja sa drugim sistemima vozila - Ispitivanje utjecaja mogućih grešaka na vozno ponašanje i habanje sistema voznog mehanizma i sistema

	P 10.2. Ovjes, amortizacija, prigušivanje (8 časova) - Zna funkciju sistema za oslanjanje, dijagnosticira neispravnosti sistema. - Poznaje najčešće nepravilnosti kod prednjeg upravljačkog mosta i način dijagnosticiranja istih - Objašnjava način pregleda nezavisnog oslanjanja poprečnim vođenjem - Objašnjava način pregleda sistema nezavisnog oslanjanja uzdužnim vođenjem - Objašnjava način dijagnosticiranja neispravnosti elastičnih oslonaca, amortizera i stabilizatora	kočenja - Određivanje potreba za popravkom pomoću uputstava za popravku i planova za kontrolu i održavanje - Odlučivanje na osnovu specifikacija proizvođača i želje kupaca o ponovnoj upotrebi, preradi ili zamjeni u skladu sa trenutnom vrijednošću na tržištu
--	---	---

	P 10.3. Sistemi kočenja (16 časa) - Otkriva neispravnosti kod različitih sistema za kočenje i kod njihovih komponenti - Bira odgovarajuće postuke i testiranjem, uz upotrebu raspoloživih uređaja, sistematično otkriva greške na sklopovima, prepoznaje i kontroliše pravilan i nepravilan rad pojedinih sklopova - Sprovodi testiranje i dijagnosticiranje sistema uz pomoć odgovarajuće opreme za testiranje i kontrolu - Provjerava električne vodove, povezivanja i konektore - Provjera komponenti uz pomoć moto-testera, opreme za testiranje i osciloskopa - Povezuje i koristi elektronsku opremu za testiranje i dijagnosticiranje sistema za kočenje - Testira kočnice uz pomoć testera sa valjcima - Kod provjere rada kočnica na valjcima za testiranje, prepoznaje pravilan i nepravilan rad pojedinih kočnica, pravi zapis mjerenja i analizira rezultate mjerenja - Testira pritisak na hidrauličnim sistemima uz pomoć opreme za testiranje i mjerenje (testovi za isticanje tečnosti za kočenje, za nizak i visok pritisak) - Podešava regulator snage kočenja/ ventil za ravnotežu - Vršiti provjeru funkcionalnosti jedinica za regulisanje snage kočenja - Upotrebljava dijagnostičke uređaje i informacionu tehnologiju pri otkrivanju i evidentiranju grešaka, traženju, obradi i upotrebi podataka - Upotrebljava dijagnostičke uređaje i druge instrumente za otkrivanje grešaka na elektronskim regulacionim sistemima i elementima sistema stabilnosti - Analizira oštećenja pojedinih elemenata, utvrđuje i predlaže način njihovog otklanjanja - Uočava elemente važne za optimalnu odluku o načinu popravke ili zamjene pojedinih elemenata ili sklopova - Testira funkcionisanje (rad) sistema za kočenje po izvršenoj intervenciji	- Izbor rezervnih dijelova uz vođenje računa o primjenjivosti za upotrebu, cijeni i učinku - Provedba popravki na osnovu montažnih planova
--	---	---

	P 10.4. Geometrija voznog mehanizma, mjerenje voznog mehanizma (8 časova) - Dijagnosticira neispravnosti na sistemu za upravljanje motornim vozilom i vrši precizno mjerenje geometrije točkova. - Koristi uređaje za mjerenje geometrije - Upoznaje se sa načinom otkrivanja neispravnosti i vrši podešavanje zatura, nagiba, traga točkova	
	P 10.5. Antiblok sistem, trakcioni kontrolni sistem, elektronski sistem stabilnosti, asistent za kočenje (8 časova) - Testira funkciju ABS i TCS sistema - Testira i analizira rad kontrolnih elemenata aktuatora - Testira funkciju komponenti u saglasnosti sa preporukama proizvođača uz pomoć dijagrama strujnih kola - Čita greške iz memorije - Mjeri otpor, napon, struju - Vršiti kontrolu funkcije električnih i elektronskih komponenti i sklopova - Kontrolira i analizira tipične signale	
Polje učenja	Povezanost sa predmetom	
	Segment	Očekivani ishodi
P 12. Provedba radova servisiranja i popravke izduvnih sistema	P 12.1. Klimatski uređaj (8 časova) (Klimatski servisni uređaj, sredstvo za hlađenje, pritisci) - Opisuje konstrukciju i funkciju sistema za klimatizaciju i grijanje s elektronskom kontrolom (ventilacija, sistem grijanja koji zavisi od rada motora i nezavisni sistem za grijanje) - Poznaje tehnologiju hlađenja - Regulacija sistema - Uključivanje ventilatora hladnjaka - Regulacija temperature - Instalacija klima uređaja	- Analiza odgovarajućih sistema i utvrđivanje situacije po pitanju opreme i sistema - Utvrđivanje sigurnosno-tehničkih odredbi - Provjera njihove funkcije uz upotrebu

	P 12.2. Sistemi ugodnosti (6 časova) (Centralno zaključavanje, električni podizači stakla, električni retrovizori, električna sjedišta, grijanje sjedišta) - Zna karakteristike, građu, izvedbu i funkciju sistema udobnosti - Opisuje funkcije sistema za kontrolu bezbjednosti (sistem s vazdušnim jastucima, sistemi za ograničavanje, pomjeranje tijela korisnika vozila (pojasevi), informacioni sistemi, sistemi kojima se kontrolira visina svjetla iz farova, sistemi za centralno zaključavanje vrata, imobilizatori vozila, kontrola brzine kretanja vozila, alarmni sistemi)	dijagnostičkih koncepata definiranih od strane proizvođača i poslovnih informacijskih sistema - Planiranje inspekcijskih radova, radova održavanja i prepravke u cilju održavanja funkcionalnosti, sigurnosti i vrijednosti vozila - Provođenje dijagnostike i popravki sistema za pomoć pri vožnji, ugodnosti i sigurnosnih sistema uz uvažavanje naloga i informacija datih od strane kupca - Ocjenjivanje vlastitih radova po pitanju poboljšanja radnog djelovanja i usmjerenja na kupce
	P 12.3. Aktivni i pasivni sigurnosni sistemi (6 časova) (Aktivni i pasivni sigurnosni sistemi, skladištenje i transport pirotehnike, pirotehnika, zakon o eksplozivima, propisi, odlaganje i recikliranje) - Razlikuje aktivnu i pasivnu bezbjednost - Zna karakteristike, postupke i metode ugrađivanja i održavanja dodatnih uređaja i sistema udobnosti i bezbjednosti, uz poštovanje standarda i propisa	
	P 12.4. Sistemi pomoći pri vožnji kojima se regulira brzina (2 časa) (Tempomat) - Upoznaje način rada tempomata, limitatora brzine - Upoznaje uslove pod kojima je moguće aktivirati tempomat	
	P 12.5. Sistemi pomoći pri vožnji kojima se regulira udaljenost (2 časa) (Tempomat za rastojanje, ACC)	
	P 12.6. Sistemi pomoći pri vožnji sa prednjom kamerom (2 časa) - Asistent dugih svjetala, - Asistent za održavanje u voznoj traci, - Prepoznavanje saobraćajnih znakova	
	P 12.7. Sistemi pomoći pri vožnji sa stražnjom kamerom (2 časa) - Kamera za vožnju unazad	
	P 12.8. Sistemi pomoći prilikom parkiranja (2 časa) (PDC - Kontrola udaljenosti pri parkiranju, vidljivost za 360°)	
Polje učenja	Povezanost sa predmetom	
	Segment	Očekivani ishodi

P 14: Popravka pogonskih komponenti	P 14.1. Spojka (12 časova) - Spojnica- kvarovi opravka i održavanje - Kontrola i opravka dijelova spojnice - Kontrola i opravka diska spojnice - Kontrola i opravka potisne ploče i zamajca - Kontrola i zamjena opruga spojnice - Kontrola i zamjena protisnog ležaja i drugih dijelova spojnice - Sastavljanje spojnice i ugrađivanje na vozilo - Održavanje spojnice na vozilu - Spojnica trza pri uključivanju - Spojnica klizi pri opterećenju vozila - Spojnica ne odvaja - Spojnica zuji	- Identificiranje pogonskih komponenti koje je potrebno popraviti pomoću informacijskog sistema radionice - Evaluacija reklamacija kupaca u cilju ograničavanja uzroka grešaka - Analiza funkcija i zajedničkog djelovanja konstrukcijskih sklopova
	P 14.2. Mjenjač brzina, konvertor i razvodnik (14 časova) (Prenos snage i momenata, transmisija, promjena smjera okretanja, kompenzacija broja okretaja i okretnog momenta) - Mogući kvarovi na mjenjaču i njihovi uzroci - Otežano uključivanje pri promjeni stepena prijenosa - Ispadanje (iskakanje) iz brzine u toku vožnje - Trzanje i lupa u mjenjaču - Zujanje mjenjača - Opravka mjenjača i ugrađivanje na vozilo - Vađenje mjenjača iz vozila - Vanjsko pranje mjenjača - Rastavljanje mjenjača, kontrola i opravka - Sastavljanje mjenjača, proba i ugrađivanje u vozilo - Održavanje mjenjača brzina	- Ispitivanje utjecaja mogućih grešaka na funkcioniranje cjelokupnog sistema - Provedba tehničkih proračuna u cilju boljeg razumijevanja dijelova sistema - Informiranje kupaca o prednostima i nedostacima različitih rješenja popravke - Savjetovanje kupaca o popravci koju je neophodno izvršiti
	P 14.3. Osovinski pogon (10 časova) - Mogući kvarovi na kardanskom prijenosu - Održavanje kardanskog prijenosa - Mogući kvarovi glavnog pogona i diferencijala i njihovi uzroci - Opravka pogonskog mosta s diferencijalom - Vađenje iz vozila - Rastavljanje, kontrola, opravka i sastavljanje pogonskog mosta s diferencijalom - Regulisanje diferencijala - Održavanje i ispitivanje diferencijala - Mogući kvarovi poluosovina - Skidanje, kontrola i opravka poluosovina - Održavanje poluosovine i zglobova - Opravka pogonskog mosta s diferencijalom	
	P 14.4. Uzroci grešaka (4 časa) (Gubljenje ulja, postupci mijenjanja brzina, zvukovi)	

E. UPUTA ZA REALIZACIJU

Realizacija programa zasniva se na umješnosti nastavnika da odabirom omjera časova planiranih za obradu i časova drugih oblika rada, od ponavljanja i sistematizacije do časova vježbi, učenicima u korelaciji s programskim sadržajima nastavnih predmeta Osnove mašinstva, Tehnika motornih vozila i Praktična nastava omogući sticanje znanja i usvajanje umijeća (metoda i postupaka) prikupljanja i analize potrebnih informacija, korištenja izvora informacija, razvijanje sposobnosti za istraživanja i samostalnu primjenu usvojenih znanja o provođenju radova servisiranja i popravke izduvnih sistema, dijagnostikovanja i popravke sistema upravljanja motorom, sistema voznog mehanizma i sistema kočenja i pogonskih komponenti. Razvijanjem komunikacijskih vještina učenika s klijentom, zasnovanog na usvojenim znanjima i kritičkom mišljenju, kod učenika poticati i podupirati građenje vlastitog izraza.

Nastava se izvodi u adekvatno opremljenom kabinetu i u školskoj radionici s odjeljenjem podijeljenim u dvije grupe prema Pedagoškim standardima i normativima.

Veličina prostora i nastavna sredstva, za svaku programsku cjelinu definisani su po učeniku u Tabeli: Prostor i nastavna sredstva za realizaciju nastavnih predmeta stručno-teorijske nastave.

F.PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

- VII stepen stručne spreme – mašinski fakultet- diplomirani inženjer mašinstva- smjer motori i motorna vozila,
- VII stepen stručne spreme – saobraćajni fakultet- diplomirani inženjer saobraćaja- smjer drumski saobraćaj,
- Završen II odnosno III ciklus bolonjskog visokoobrazovnog procesa sa prethodno završenim prvim ciklusom istog usmjerenja, na mašinskom fakultetu – smjer motori i motorna vozila,
- Završen II odnosno III ciklus bolonjskog visokoobrazovnog procesa sa prethodno završenim prvim ciklusom istog usmjerenja, na saobraćajnom fakultetu – smjer drumski saobraćaj.

G. POVEZANOST PREDMETA

Znanja	Povezanost sa predmetom	
	Predmet	Znanja
- Sistemi na motornom vozilu	- Tehnika motornih vozila - Praktična nastava	- Oto i dizel - motori - Sistem za napajanje motora gorivom - Sistem za podmazivanje - Sistem za hlađenje motora - Noseći sistem - Sistem prenosa snage - Sistem za oslanjanje - Sistem za upravljanje - Sistem za kočenje