

Modernizacija stručnog studijskog programa za obrazovanje inženjera motornih vozila

Dinko Mikulić¹, Andrija Šaban, Diana Milčić

¹ član suradnik HATZ-a u Odjelu sustava i kibernetike

Sažetak: U sektoru strojarstva, područje motornih vozila je iznimno propulzivna djelatnost. Zanimanje inženjera motornih vozila čini skup poslova koji su svojim sadržajem tehnološki srodni i povezani i koji će društvu biti potrebni u budućnosti za stvaranje nove vrijednosti. U okviru projekta KOZMOK izveden je standard zanimanja inženjera održavanja motornih vozila koji se temelji se na povezanosti obrazovanja i tržišta rada. U cilju stručnog obrazovanja inženjera motornih vozila provedena je modernizacija preddiplomskog stručnog studija motornih vozila. Uvedeni su inovativni predmeti: Električna i hibridna vozila, Ispitivanje motornih vozila, Konstruiranje pomoću računala i Komunikacijske vještine, koji donose nove ishode i kompetencije studenata. Studenti će stjecati primijenjena znanja i vještine s naglaskom na održavanje ispravnosti motornih vozila. Takav studijski program je jamac uspjeha završenih studenata na tržištu rada.

Ključne riječi: inženjer motornih vozila, preddiplomski stručni studij, studijski program motorna vozila, inovativni predmeti, održavanje i ispitivanje motornih vozila

1. Uvod

Zadaća visokih škola i veleučilišta je stručno visoko obrazovanje i stručna djelatnost u skladu s potrebama zajednice u kojoj djeluju. Održivost zajednice ovisi o stvaranju novih vrijednosti. Na području stručnog obrazovanja inženjera budućnosti stvaranje novih vrijednosti temelji se na studijskim programima. Uvođenje nečeg boljeg koje donosi nove tehnologije, unaprjeđenje starog ili druga preobrazba u obrazovanju je inovativni proces koji stvara novu vrijednost.

Predmet ovog članka je prikaz modernizacije preddiplomskog studija iz motornih vozila na temelju studijskog programa preddiplomskog stručnog studija *Održavanje motornih vozila*. Provedeno je istraživanje studijskih programa srodnih studija kako u zemlji tako i u zemljama regije te članicama EU na osnovu čega je izrađen *Elaborat izmjena i dopuna studijskog programa* [1]. Dijelovi članka čine izvod iz spomenutog elaborata i izvod iz projekta KOŽMOK o izradi standarda zanimanja [2]. Jedno i drugo istraživanje doprinijelo je cjelovitosti modernizacije studijskog programa motornih vozila.

Sukladno strategiji Veleučilišta Velika Gorica 2016-2020 [3] Veleučilište je izradilo Elaborat izmjena i dopuna studijskog programa *Održavanje motornih vozila*. Najprije je provedena SWOT analiza studijskog programa, rasprava po svim pitanjima *prednosti, nedostataka, prijetnji i prilika*, zapažanja studenata, mišljenja poslodavaca i alumnijskih od strane sustava kvalitete [4]. Unesene izmjene i dopune usmjerene su na usavršavanje postojećeg studijskog programa, sukladno *Postupku izmjena i dopuna studijskog programa, Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (2012)*.

Najvažnije je bilo otkloniti slabosti koje su prepoznate kao - usko postavljen studij isključivo samo na područje održavanja motornih vozila, smanjena fleksibilnost završenih studenata na tržištu rada te nevidljivost u *Erasmus* (slika 1). Kao takav nije bio atraktivan u privlačenju domaćih i stranih studenata. Uvođenje nedostajućih modernih predmeta koje donose nove ishode učenja i koji pružaju ispunjavanje sklonosti pojedinih studenata, primjerice stjecanje znanja i vještina iz hibridnih i električnih vozila i CAD-a je prilika za privlačenjem većeg broja studenata.



SI 1: Studijska radionica u Škoda Auto University (program Erasmus+) [6]

Na studijski program motornih vozila upisuju se završeni učenici srednjih četverogodišnjih programa strukovnog obrazovanja, najviše tehničkih srednjih škola strojarskog usmjerenja, slijedećih zanimanja:

- tehničar za vozila i vozna sredstva
- tehničar za mehatroniku
- strojarski tehničar
- računalni tehničar u strojarstvu.

Upisom na studij motornih vozila učenici mogu nastaviti slijedno stručno obrazovanje za zanimanje inženjera motornih vozila, čije su kompetencije: vođenje sustava održavanja motornih vozila, organizacija procesa održavanja i ispitivanja motornih vozila, primjena tehnologije održavanja motornih vozila, primjena računalne potpore razvoju motornih vozila, kontrola ispravnosti motornih vozila, i primjena logističke potpore.

Na temelju elaborirane argumentacije izmjena i dopuna studijskog programa [1], Agencija za znanost i visoko obrazovanje i Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske odobrili su novi univerzalni naziv studija *Motorna vozila*. Univerzalni naziv *Motorna vozila* je lako prepoznatljiv domaćim i stranim studentima te kao takav ponuđen i na engleskom jeziku. Sukladno standardu kvalifikacije EKO i HKO 6 razine završeni polaznici dobivaju zvanje uz naznaku struke, stručni prvostupnik (baccalaureus) inženjer motornih vozila.

Zanimanje inženjera motornih vozila čini skup poslova koji su svojim sadržajem tehnološki srodni i povezani i koji će društvu biti potrebni u budućnosti za stvaranje nove vrijednosti. Na studiju *Motorna vozila* studenti će stjecati primijenjena znanja i vještine s naglaskom na održavanje njihove ispravnosti.

2. Trend razvoja motornih vozila

Razvojem e-mobilnosti u sljedećem desetljeću očekuju se tri najveće transformacije auto mobilnosti: promjena prema elektrifikaciji, porastu autonomne vožnje, potpori mobilnog servisa i sličnih usluga.

Indikatori razvoja motornih vozila su nove platforme električnih i hibridnih vozila [7, 8]. Tržište nagovještava brzi prijelaz na „pametne automobile“ tj. primjenu umjetne inteligencije na motorna vozila. Električni automobili s baterijama (EV) i hibridni električni automobili (HEV) te njihov dizajn dobivaju sve veći značaj. Može se predvidjeti da će buduća autonomna vozila imati dominantan utjecaj na promet i kvalitetu života, a to znači i na edukaciju inženjera motornih vozila. Smatra se da će

pametni automobili doprinijeti smanjenju onečišćenja okoliša, prometnih nezgoda i troškova.

Također, još puno godina proizvodit će se i koristiti klasični automobili koje će pogoniti klipni motori na benzinsko i dizelsko gorivo, koji će zadovoljavati ekološke standarde, ali će njihov udio u ukupnom broju stalno opadati. U razvoju vozila veliki značaj daje se sigurnosti putnika u automobilu. Kako bi se putnicima u slučaju sudara mogla pružiti najveća zaštita, razvija se proaktivni sustav za zaštitu putnika koji prepoznaje vrstu i jačinu sudara i prilagođava djelovanje zaštitnih sredstava za zaštitu putnika. U okviru aktivnog i pasivnog sustava sigurnosti djeluje autonomni sustav kočenja (AEB), sustav zračnih jastuka i sigurnosnih pojaseva, ESC-sustav stabilnosti, i drugo. Time se smanjuju opasnosti od ozljeda u frontalnim, bočnim ili stražnjim sudarima te kod prevrtanja vozila.

Motorna vozila su popravljiva tehnička sredstva. Da bi bila pouzdana motorna vozila treba održavati tijekom životnog vijeka. Prodajno servisni centri (PSC) prodaju vozila, drže postprodaju i mobilni servis. Postprodaja je ključna za stvaranje dodane vrijednosti: *auto serviseri, proizvođači i distributeri rezervnih dijelova, proizvođači dijagnostičke opreme i alata te izdavači tehničkih informacija*. Stoga se postprodaji poklanja velika pozornost. Na polju auto servisiranja dostupni će biti ovlašteni serviseri i neovisni serviseri, te ostali serviseri registriranog obrta.

3. Istraživanje srodnih studijskih programa

Elaborirani i analizirani su srodni studijski programi motornih vozila na veleučilištima i visokim školama; zemljama u regiji, te usporedivi studijski programi koji se izvode u zemljama članicama Europske unije. Stručni studijski programi koji su vezani uz znanstveno polje strojarstva u R. Hrvatskoj, izvode se na tri veleučilišta, te na dvije visoko-tehničke škole, u trajanju 6 semestra, odnosno 3 godine. U kategoriji državnih ustanova to su: *Tehničko veleučilište u Zagrebu, Veleučilište u Slavenskom Brodu, Veleučilište u Karlovcu, Visoka škola Bjelovar, Visoko tehničko-poslovna škola Pula*, a u kategoriji privatnih ustanova: *VERN Zagreb i Veleučilište Velika Gorica*. Dominiraju studijski programi *Strojarstvo* i *Mehatronika*, koji izravno ne obrazuju inženjere motornih vozila, tj. nema stručno orijentiranih studijskih programa motorna vozila. Usporedivi strani studij je *University of applied science F. H. Joanneum* (Graz, Austrija) gdje se izvodi preddiplomski stručni studij *Automotive Engineering*. Identificiran je samo jedan stručni studij (Klaipeda, Litva) sličan starom nazivu: *Technical Maintenance of Cars* [1].

Na sveučilišnoj razini na *Fakultetu strojarstva i brodogradnje* u Zagrebu, na konstrukcijskom smjeru izvodi se sveučilišni preddiplomski studijski program, usmjerenje *Motori i vozila* (7 semestara, 210 ECTS), kojim se stječe akademski

naziv sveučilišni prvostupnik (*baccalaureus*) inženjer motora i vozila (*univ bacc. ing. mech.*). Završeni studenti mogu nastaviti na diplomskom studiju koji traje 3 semestra, kojim se stječe akademski naziv magistar ing. strojarstva (*mag. ing. mech.*) usmjerenje motori i vozila (300 ECTS).

Na preddiplomskoj razini studenti stječu znanja i vještine kako teorijske tako i praktične koje su potrebne za detaljnu statičku i dinamičku analizu i sintezu mehaničkih konstrukcija, analizu naprezanja i konstrukcijsko oblikovanje komponenata, metodičko konstruiranje, razradu i primjenu računalnih metoda proračuna što pruža razvojno istraživačke kompetencije. Osim toga, studenti dobivaju znanja iz numeričkih metoda i eksperimentalne analize naprezanja, što zahtjeva vrijeme od 7 semestara.

Na Mašinskom fakultetu u Sarajevu (F. Bosna i Hercegovina) izvodi se sličan preddiplomski studijski program usmjerenja Motori i vozila, ali koji traje 6 semestara. Kao i kod FSB, izučavaju se znanstveno - stručne discipline konstrukcije motora i motornih vozila. I ciklus u trajanju od 6 semestara, kojim se stiče akademski naziv inženjer mašinstva (Bachelor, BSc.). II ciklus u trajanju od 4 semestra, kojim se stiče akademski naziv diplomirani inženjer mašinstva (Master of Science, MSc.).

Na Mašinskom fakultetu u Beogradu (R. Srbija) na studiju Mašinsko inženjerstvo, izvodi se preddiplomski studijski program - usmjerenja Motorna vozila koji traje 6 semestara. Student stječe zvanje – inženjer mašinstva (B.Sc. Bachelor of Science), usmjerenja Motorna vozila. Studenti mogu upisati još dvije godine (4 semestra - 120 ESPB) i stječu zvanje – diplomirani inženjer mašinstva (M.Sc. Master of Science), smjer Motorna vozila.

Fakultet za strojništvo Univerze v Ljubljani (R. Slovenija) izvodi preddiplomski stručni i univerzitetski studij „*Strojarstvo*“ u trajanju 6 semestra (180 ECTS). *Študij 1*: Visokoškolski strokovni studijski program Strojništvo - projektno aplikativni program. Univerzitetni studijski program Strojništvo - razvojno raziskovalni program. *Študij 2*: Magistarski studijski program Strojništvo - Razvojno raziskovalni program, 4 sem. (120 ECTS)

Dakle, na sveučilišnoj razini studenti usmjerenja *Motorna vozila* na preddiplomskom studiju u trajanju od 6 semestara stječu šire i korjenito gradivo kako bi mogli razvijati nove tehnologije. Sveučilišni preddiplomski studij je razvojno istraživačkog karaktera, a veleučilišni projektno aplikativnog karaktera. Prema tome, i jedan i drugi studij nemaju jednaki cilj, pa nema potrebe za teretom uspoređivanja i konkurencije.

Stručni studij *Motorna vozila* na Veleučilištu Velika Gorica u neposrednoj suradnji s gospodarstvom (*Centar za vozila Hrvatske*) i tehnološkim centrima (*TEC Tokić*) i drugim ustanovama i tvrtkama (*DOK-ING, Auto Hrvatska Automobili*) osigurava pripremu inženjera za rješavanje problematike motornih vozila (slika 2). Studij omogućuje brzo i efikasno uključenje na tržište rada i radno mjesto ili studiranjem iz

radnog odnosa, pruža kontinuirano usavršavanje. Stručno aplikativni karakter studija *Motorna vozila* po tome se razlikuje od sveučilišnog preddiplomskog studija.

4. Moderni studijski program *Motorna vozila*

Uvođenje novog kao posljedica nove tehnologije te unaprjeđenje starog ili druga preobrazba u obrazovanju je inovativni proces koji stvara novu vrijednost, kako kod obveznih tako i kod izbornih predmeta. Obvezni predmeti osiguravaju konkurentnost, atraktivnost i vidljivost predloženog studijskog programa, a izborni predmeti pružaju fleksibilnost osobnog izbora sukladno sklonostima studenata, što je posebice važno za izvanredne studente (studiranjem iz radnog odnosa).

Uvedeni su sljedeći inovativni predmeti:

- ▶ Električna i hibridna vozila
- ▶ Ispitivanje motornih vozila
- ▶ Konstruiranje pomoću računala
- ▶ Komunikacijske vještine.

Razmatrane su moguće teme studijskog programa, obvezne ili izborne koje su potrebne za modernizaciju studija, a vezane za električnu i hibridnu tehnologiju vozila (*Nekonvencionalni pogoni vozila, Elektromotorni pogoni, Elektromotori i uređaji, Mehatronički sustavi, ..*). Ove teme sadrži predmet *Električna i hibridna vozila*. Korištenje i servisiranje električnih i hibridnih vozila zahtjeva stjecanje znanja i vještina iz predmeta *Električna i hibridna vozila* i *Ispitivanje motornih vozila*. Osim toga verificirani su predmeti konstruiranje pomoću računala (3D CAD i uređaji za brzu



SI 2: Nastava u IT učionici Veleučilišta Velika Gorica [6]

izradu dijelova). *Konstruiranje pomoću računala* je važno za razvoj i izradu tehničke dokumentacije i neophodan za studente koji se odluče za tržište rada u segmentu konstruiranja i potpore proizvodnji i održavanju. U predmetu *Komunikacijske vještine* studenti će stjecati potrebne verbalne i neverbalne komunikacijske vještine kao nužne vještine u informacijsko - komunikacijskom društvu i tržištu rada.

Studijski program sa svim obveznim i izbornim predmetima, satima nastave i vježbi te ECTS bodova prikazan je u Tablici 1 i Tablici 2.

Tablica 1: Studijski program Motorna vozila [1]

I. semestar	P	V	ECTS
Elektrotehnika I	2	2	4
Engleski jezik I	1	1	2
Fizika	2	1	4
Kemija	2	1	4
Informatika I	2	2	4
Matematika I	2	2	5
Tehničko crtanje i računalna grafika	2	1	4
<i>Izborni predmet A1</i>	2	0	3
II. semestar	P	V	ECTS
Mehanika	2	2	5
Engleski jezik II	1	1	2
Čvrstoća konstrukcija	2	1	4
Elementi konstrukcija	2	2	5
Mjerenja u strojarstvu	2	1	3
Matematika II	2	2	4
Materijali i toplinska obrada	2	1	3
Termodinamika	2	1	4
III. semestar	P	V	ECTS
Električna i elektronička oprema	2	1	5
Engleski jezik III	1	1	2
Motori	3	1	6
Motorna vozila	3	1	6
Osiguravanje i kontrola kvalitete	2	0	3
Osnove tehničke sigurnosti	2	1	4
Pogonska goriva i maziva	2	1	4

IV. semestar	P	V	ECTS
Električna i hibridna vozila	2	1	5
Hidraulika i pneumatika	2	1	5
Osnove automatskog upravljanja	2	1	5
Menadžment i poduzetništvo	2	1	5
<i>Izborni predmet A2</i>	2	1	5
<i>Izborni predmet A3</i>	2	1	5
V. semestar	P	V	ECTS
Održavanje vozila	2	2	5
Ispitivanje motornih vozila	2	1	5
Stručna praksa	0	15	20
VI. semestar	P	V	ECTS
Organizacija servisa	2	1	5
<i>Izborni predmet A4</i>	2	1	5
Završni rad	0	5	20

Tablica 2: Izborni predmeti

Izbor	Izborni predmeti	P	V	ECTS
A1	Osnove ekologije	2	0	3
	Psihologija stresa	2	0	3
A2	Konstruiranje pomoću računala	2	1	5
	Proizvodne tehnologije	2	1	5
A3	Građevinski strojevi	2	1	5
	Vozila posebne namjene	2	1	5
A4	Logističko inženjerstvo	2	1	5
	Komunikacijske vještine	2	1	5

4.1 Kompetencije završenih studenata

Završeni studenti dobivaju potrebna stručna znanja i vještine za vođenje sustava održavanja motornih vozila i konstrukcijsku pripremu dijelova. Znanje je skup stečenih i povezanih informacija. Vještine čine skup primijenjenih znanja u rješavanju problema. One mogu biti spoznajne (logičko i kreativno razmišljanje), psihomotoričke

(fizička spretnost te upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala) i socijalne (stvaranje i razvijanje međuljudskih odnosa).

Kako preddiplomski studij priprema prvostupnika za širi spektar različitih poslova, u tom kontekstu inženjer motornih vozila treba posjedovati kompetencije šireg spektra od planiranja i organiziranja održavanja motornih vozila, sudjelovanja u tehničkoj potpori procesa održavanja, korištenja aplikativnih programa vođenja i upravljanja u procesu održavanja, primjenjivanja procedura kontrole ispravnosti vozila do sudjelovanja u sastavljanju programa obuke djelatnika.

Cjelokupna metodologija izvođenja kompetencija [5], provedena je u postupku projekta KOZMOK [2], koji se temelji se na povezivanju obrazovanja s potrebama tržišta rada. Elementi tog projekta su:

1. *Unapređenje studijskih programa utemeljenih na standardima zanimanja i standardima kvalifikacija*
2. *Unapređenje postupaka osiguravanja kvalitete visokog obrazovanja*
3. *Unapređenje nastavne djelatnosti u visokom obrazovanju*
4. *Promidžba i vidljivost*

Temeljem provedenih anketa i analiza, definiran je popis ključnih poslova inženjera motornih vozila. Osim skupova stručnih kompetencija povezanih sa svakim od skupova ključnih poslova polazi se od pretpostavke da je posjedovanje općih ili generičkih kompetencija primjenjivih u različitom profesionalnom okruženju preduvjet za uspješno stjecanje specifičnih kompetencija, koje su objedinjene i sistematizirane u skupove stručnih kompetencija, Tablica 3. Za svaki od navedenih poslova definirana su potrebna znanja i vještine koji su nakon provedenog istraživanja sistematizirani.

Tablica 3: Popis općih i skup stručnih kompetencija inženjera motornih vozila

Opće ili generičke kompetencije	Skup stručnih kompetencija
1. Komunicirati na materinskom jeziku	1. Planiranje, organiziranje i vođenje sustava održavanja
2. Komunicirati na stranom jeziku	2. Logistička potpora u procesu održavanja motornih vozila
3. Primjenjivati opće komunikacijske i prezentacijske vještine	3. Provedba i kontrola tehnologije održavanja motornih vozila
4. Primjenjivati osnovne vještine u znanosti	4. Komunikacija u procesu održavanja motornih vozila
5. Služiti se digitalnim resursima	5. Primjena informacijske tehnologije u procesu održavanja motornih vozila
6. Upravljeti vremenom i vlastitim učenjem	6. Primjena propisa u procesu održavanja motornih vozila.
7. Upravljeti timom	
8. Primjenjivati interpersonalne i građanske vještine	

4.2 Standard zanimanja inženjera motornih vozila

Standard zanimanja je popis svih poslova koje pojedinac obavlja u određenom zanimanju i popis kompetencija potrebnih za njihovo uspješno obavljanje. Standardi zanimanja ne postoje samo u Republici Hrvatskoj. To je alat koji se koristi u mnogim zemljama Europe, i šire. Namjena standarda zanimanja je široka ali najviše vodi kvalifikaciji i zapošljavanju.. Institucije obrazovanja prilagođavaju svoje studentske programe u skladu sa standardima zanimanja.

Na temelju provedene metodologije izrade standarda zanimanja, sukladno izvedenom projektu KOZMOK, u Registar Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira upisan je standard zanimanja „Inženjer održavanja motornih vozila“. Završeni studenti preddiplomskog stručnog studija mogu se pozivati na utvrđeni popis svih poslova koje pojedinac obavlja u tom zanimanju i popis kompetencija potrebnih za njihovo uspješno obavljanje.

Inženjer motornih vozila upravlja održavanjem motornih vozila (slika 3). Planira i organizira održavanje motornih vozila. Upravlja timom zaposlenika, koordinira proces održavanja, surađuje u nabavi rezervnih dijelova, vodi administrativnu u tehnološku dokumentaciju i vodi brigu o edukaciji servisnih djelatnika. Nadzire provedbu kvalitete izvedenih radova od strane mehaničara i poslovođa, te unaprijeđuje radni proces. Komunicira sa strankama, određuje termine i priprema radne naloge za održavanje. Inženjer motornih vozila obavlja poslove u zatvorenom prostoru, kojeg karakterizira povremenim rad u smjenama. Čimbenici rizika su: visoka i niska temperatura, vlažnost, buka i vibracije, opasne kemikalije, umjetna rasvjeta, dugotrajno sjedenje, dugotrajno stajanje.



SI 3: Dijagnostika motora [6]

Prema ključnim poslovima inženjera motornih vozila, izrađen je popis pojedinačnih stručnih kompetencija, Tablica 4.

Tablica 4: Popis stručnih kompetencija na radnom mjestu inženjera motornih vozila

Skup stručnih kompetencija	Popis pripadajućih pojedinačnih kompetencija potrebnih za rad na jednom ili više radnih mjesta
Planiranje, organiziranje i vođenje sustava održavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Planirati i organizirati proces održavanja motornih vozila, kotačnih i gusjeničnih vozila (cestovna vozila, vojna vozila, građevinski strojevi) • Usklađivati planove sa strategijom razvoja organizacije održavanja motornih vozila (auto servisi, remontne organizacije, servisno prodajni centri, radionice, pogoni...) • Usklađivati organizaciju radnog procesa održavanja (tvrtke/poduzeća, odjela, radnog mjesta) • Analizirati postojeće stanje procesa održavanja motornih vozila, otkrivanje kritičnih mjesta i predložiti promjene u organizaciji održavanja • Koordinirati poslove, nadzirati rokove i kvalitetu održavanja motornih vozila u cilju zadovoljstva kupca • Kontrolirati izvršenje radnog naloga i status održavanja pojedinog vozila u realnom vremenu • Sastavljati programe poboljšavanja u procesu održavanja motornih vozila • Primjenjivati metodologiju kontinuiranih poboljšavanja korištenjem suvremenih metoda
Logistička potpora u procesu održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Sudjelovati u tehničkoj potpori procesa održavanja motornih vozila • Upravljeti zalihama rezervnih dijelova u održavanju motornih vozila • Osiguravati kontinuitet opskrbe materijala i rezervnih dijelova u održavanju motornih vozila • Kontrolirati razinu zaliha u vremenskom periodu (sigurnosna i signalna zaliha) • Pripremiti potrebnu tehničku dokumentaciju praćenja troškova izrade, skladištenja i izdavanja • Osigurati alat i dijagnostičku opremu u procesu održavanja motornih vozila • Sastavljati programa obuke djelatnika na održavanju motornih vozila • Provoditi izobrazbu djelatnika za održavanje motornih vozila prema programu proizvođača motornih vozila (certifikat marke) • Provoditi internu izobrazbu djelatnika neophodne za provedbu održavanja (performanse motornih vozila) • Provoditi obuku djelatnika iz poznavanja principa rada pojedinih sklopova vozila • Provoditi obuku djelatnika o načinu korištenja dijagnostičke opreme
Provedba i kontrola tehnologije održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Provjeravati provedbu tehnologije održavanja motornih vozila i kvalitetu izvedenih radova • Poznavati radni proces preventivnog i korektivnog održavanja te održavanja po stanju motornih vozila • Odabrati, kontrolirati i ispravno primijeniti alat svih vrsta (standardne alate, tipizirane alate i specijalne alate za održavanje) propisane od strane proizvođača motornih vozila • Poznavati tehnološki proces za izradu dijelova, njihovu montažu, podešavanje i ispitivanje vozila • Pripremati konstrukcijsku i tehnološku dokumentaciju zamjenskih dijelova i sklopova u održavanju specijalnih i radnih vozila

Skup stručnih kompetencija	Popis pripadajućih pojedinačnih kompetencija potrebnih za rad na jednom ili više radnih mjesta
Provedba i kontrola tehnologije održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Razraditi konstrukcijsku dokumentaciju kao tehnološku pripremu za izradu dijelova i sklopova u proizvodnji. • Poznavati procedure i način utvrđivanja tehničkog stanja ispravnosti motornog vozila u procesu održavanja • Poznavati propisane parametre provjere tehničkog stanja ispravnosti motornog vozila • Primjenjivati procedure utvrđivanja kontrole kvalitete izvedenih radova (procedure i propisane postupke sustava kvalitete održavanja, check liste) • Odabrati i primijeniti računalnu dijagnostičku opremu za kontrolu pojedinih sklopova motornog vozila • Koordinirati otklanjanje nedostataka izvršenih radova • Primjenjivati specifične tehnologije održavanja vojnih vozila i građevinskih strojeva s aspekta reparature istrošenih dijelova • Koristiti standardne procedure ispitivanja ispravnosti vozila • Izraditi izvješće o praćenju kontrole kvalitete održavanja
Komunikacija u procesu održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Primijeniti odgovarajući način komuniciranja sa sudionicima u procesu održavanja vozila na hrvatskom jeziku • Informirati sudionike održavanja o poslovima i rokovima izvršavanja poslova • Koordinirati i razvijati suradnju, timski rad i partnerstvo u procesu održavanja motornih vozila • Poštivati organizacijska pravila unutar sustava (pravilnici, postupci, procedure, upute, dokumenti) i formalne odnose (ovlasti, odgovornosti, uloge, zadaci) • Koristiti stručnu terminologiju iz područja motornih vozila • Analizirati i prezentirati rezultate održavanja motornih vozila na temelju uredno vodene radne dokumentacije • Poznavati strani jezik u govoru i pismu • Samostalno koristiti stručnu literaturu na hrvatskom i stranom jeziku iz motornih vozila • Primjenjivati računalnu grafičku komunikaciju (CAD, skice, sheme, crteže i dr.) u razvoju procesa održavanja motornih vozila • Koristiti aplikativne programe za kreiranje radne dokumentacije u procesu održavanja motornih vozila • Pripremati tehnološku dokumentaciju za praćenje procesa održavanja motornih vozila pomoću računala ili koristiti programske pakete sustava upravljanja održavanjem
Primjena informacijske tehnologije u procesu održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Prikupljati informacije o utrošenom materijalu, vremenu i fakturiranju (vezivanje dokumenata uz radni nalog, ...) • Upravljeti tehničkom dokumentacijom (upravljanje zapisima o izvedenim radovima održavanja, označavanje, čuvanje/arhiviranje, dostupnost, ažuriranje) • Koristiti u obuci djelatnika aplikativne programe vizualizacije složenih radnji održavanja primjenom virtualne stvarnosti • Izabirati i nabavljati rezervne dijelove potrebne za održavanje motornih vozila uz korištenje aplikativnog softvera proizvođača vozila

Skup stručnih kompetencija	Popis pripadajućih pojedinačnih kompetencija potrebnih za rad na jednom ili više radnih mjesta
Primjena propisa u procesu održavanja motornih vozila	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjivati propise zaštite na radu pri održavanju motornih vozila • Primjenjivati propise zaštite okoliša • Pridržavati se normi, smjernica, odredbi i obveza koje je propisao zakonodavac, proizvođač ili distributer vezano uz područje osiguranja kvalitete izvršenja radova održavanja motornih vozila • Kontinuirano pratiti i primjenjivati norme održavanja i ispitivanja te preporuke proizvođača motornih vozila • Osigurati uvjete za rad na siguran način pri održavanju i ispitivanju vozila • Koristiti propisana i zajednička sredstva za zaštitu na rad i zaštitu od požara na ispravan način • Koristiti alate i uređaje na propisani način pri održavanju vozila, uvažavajući specifične opasnosti i preporuke • Prepoznati opasnosti i moguće ozljede pri radu sa strojevima i opremom (opasnosti visokog napona, kemijske štetnosti, fizičkih opterećenja) • Primijeniti mjere zaštite okoliša u području održavanja motornih vozila sukladno euro normama • Izraditi plan kontrole provođenja mjera zaštite okoliša i zaštite zdravlja djelatnika na održavanju motornih vozila • Nadzirati skupljanje posebne kategorije otpada (skupljanje otpadnih guma, akumulatora, ulja, i otpadnih vozila)

U Registar Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira upisan je standard zanimanja „Inženjer održavanja motornih vozila“. Standard zanimanja omogućuje da zainteresirana institucija obrazovanja može usklađivati svoje studijske programe i tako obrazovati inženjere za održavanje motornih vozila. Na temelju standarda zanimanja slijedi upis standarda kvalifikacije koji je također važan kako za društvo tako i za pojedinca jer omogućuje reguliranje profesije.

5. Prostorni, nastavni i studentski resursi

Cjelokupna nastava izvodi se u sjedištu Veleučilišta Velika Gorica. Dio vježbi izvodi se u nastavnim bazama institucija i tvrtki s kojima Veleučilište kontinuirano surađuje. Također, stručna praksa odvija se u gospodarstvu, kod poslodavaca koji se bave razvojem, održavanjem i ispitivanjem vozila (*primjerice, Auto Hrvatska d.o.o., DOK-ING d.o.o., Centar za vozila Hrvatske d.d.*).

Infrastruktura za izvođenje nastave na Veleučilišta Velika Gorica, raspoloživa IT oprema, nastavno osoblje i suradnja s institucijama i tvrtkama iz privatnog i javnog sektora, omogućuju sigurnu provedbu studijskog programa *Motorna vozila*.

Kvaliteta i uspješnost izvedbe studijskog programa proizlazi iz kontinuiranog praćenja i anketiranja studenata, nastavnika, nastavnih predmeta, anketiranju poslodavaca

o zadovoljstvu studentima na stručnoj praksi i anketiranja alumnijsa. Raspoloživi resursi veleučilišta u potpunosti osiguravaju godišnji upis 30 redovnih i 30 izvanrednih studenata. Završetkom preddiplomskog stručnog studija *Motorna vozila*, studenti mogu upisom na specijalistički diplomski stručni studij *Logistički menadžment* nastaviti slijedno stručno obrazovanje u zanimanju *stručni specijalist inženjer logistike*. ili na drugim visokoškolskim ustanovama u Republici Hrvatskoj i inozemstvu.

6. Zaključak

Na području stručnog obrazovanja inženjera budućnosti stvaranje novih vrijednosti temelji se na studijskim programima. Uvođenje nečeg boljeg koje donosi nove tehnologije, unaprjeđenje starog ili druga preobrazba u obrazovanju je inovativni proces koji stvara novu vrijednost.

Zanimanje inženjera motornih vozila čini skup poslova koji su svojim sadržajem tehnološki srodni i povezani i koji će društvu biti potrebni dugo godina i stvarati nove vrijednosti. Priprema inženjera za takve stručne poslove pripada stručnom studijskom programu. U području motornih vozila, korištenje hibridnih i električnih vozila stvara rastuću potražnju za radnim mjestima i porast broja zaposlenih. Studenti stječu primijenjena znanja i vještine s naglaskom na održavanje motornih vozila. Tako je modernizirani studijski program jamac uspjeha završenih studenata na tržištu rada.

Literatura

- [1] *Izmjene i dopune studijskog programa preddiplomskog stručnog studija Održavanje motornih vozila*, Elaborat projekta, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, (2019)
- [2] *Projekt KOZMOK - krizni menadžment, optometrija, održavanje zrakoplova i motornih vozila - okvir kvalifikacija*. Europski socijalni fond, operativni program „Učinkoviti ljudski potencijali 2014.-2020. Stručna skupina 2, Velika Gorica, (2020)
- [3] *Strategija Veleučilišta Velika Gorica 2016-2020*, Velika Gorica, (2016)
- [4] *Izješće o unutarnjoj prosudbi sustava za osiguravanje kvalitete visokog obrazovanja na Veleučilištu Velika Gorica*, Stručno vijeće, Velika Gorica, (2020)
- [5] *Metodologija za izradu standarda zanimanja*, Ministarstvo rada i mirovinskog sustava Zagreb, (2019)
- [6] *Motorna vozila. Atraktivni stručni studij na Veleučilištu Velika Gorica, Brošura*, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica (2020)
- [7] Mikulić, D.: *Motorna vozila, teorija kretanja i konstrukcija*, Veleučilište Velika Gorica, ISBN 978-953-7716-89-9, Velika Gorica, (2020) str. 13-22
- [8] Mikulić, D.; Rauker, J.; Šaban, A. & Katana, B.: *Karakteristike automobila budućnosti u kontekstu razvoja sigurnosti prometa, Zbornik, 13. Znanstveno-stručna konferencija "Dani kriznog upravljanja"*, Toth, Ivan (ur.). str. 294-309, Veleučilište Velika Gorica: 21-23.04.2020., Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, (2020)