**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja**

**za stjecanje mikrokvalifikacije**

**servisiranje i održavanje baterija HEV/EV**

**Mjesto, datum**

1. **OPĆI DIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**  **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE/DJELOMIČNE/CJELOVITE KVALIFIKACIJE** | | | |
| **Sektor** | Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija | | |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije servisiranje i održavanje baterija HEV/EV | | |
| **Vrsta programa** | Usavršavanje | | |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  | |
| **Adresa** |  | |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Sigurnosni zahtjevi povezani s hibridnim i električnim vozilima - HKO razina 4  SIU 2: Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV- HKO razina 4 | | |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | SIU 1: Sigurnosni zahtjevi povezani s hibridnim i električnim - 1 CSVET  SIU 2: Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV- 1 CSVET  Ukupno 2 CSVET bodova | | |
| **Dokumenti na temelju kojih je izrađen program obrazovanja za stjecanje kvalifikacija/skupova ishoda učenja (mikrokvalifikacija)** | | | |
| **Popis standarda zanimanja/skupova kompetencija i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registru HKO-a** | **Popis standarda kvalifikacija i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registaru HKO-a** | | **Sektorski kurikulum** |
| Standard zanimanja: Automehatroničar/automehatroničarka  SKOMP 1: Servisiranje i održavanje električnih i hibridnih vozila  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1621>  SKOMP 2: Primjenjivanje propisanih mjera za zaštitu ljudi i okoliša  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1626>  SKOMP 3: Analiziranje, pripremanje i održavanje resursa potrebnih za popravak vozila  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1616>    SKOMP 4: Mehaničko servisiranje i održavanje vozila  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1617>  valjanost: 30.9.2026. | Standard kvalifikacija: Automehatroničar/automehatroničarka  Valjanost: 30.9.2026. | |  |
| **Uvjeti za upis u program** | - Cjelovita kvalifikacija na razini 4.1 (automehatroničar, automehaničar ili autoelektričar)  - Najmanje 18 godina života  - Liječničko uvjerenje medicine rada o zdravstvenoj sposobnosti za obavljanje poslova | | |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 2 CSVET boda * Uspješna završna provjera stečenih znanja usmenim i/ili pisanim provjerama te vještina polaznika projektnim i problemskim zadatcima, a temeljem unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća   O završnoj provjeri vodi se zapisnik i provodi ju tročlano povjerenstvo.  Svakom polazniku nakon uspješno završene završne provjere izdaje se Uvjerenje o usavršavanju za stjecanje mikrokvalifikacije servisiranje i održavanje baterija HEV/EV | | |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije servisiranje i održavanje baterija HEV/EV provodi se redovitom nastavom u trajanju od 50 sati, uz mogućnost izvođenja teorijskog dijela programa na daljinu u realnom vremenu.  Ishodi učenja ostvaruju se dijelom vođenim procesom učenja i poučavanja u trajanju od 8 sati, dijelom učenjem temeljenom na radu u trajanju od 32 sata, a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od 10 sati.  Učenje temeljeno na radu obuhvaća rješavanje problemskih situacija i izvršenje konkretnih radnih zadaća u simuliranim uvjetima. Uključuje razdoblja učenja na radnome mjestu kod poslodavca. | | |
| **Horizontalna prohodnost** |  | | |
| **Vertikalna prohodnost** |  | | |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | Materijalni uvjeti   * školska radionica: opremljenost radionice je takva da svakom učeniku osigura posebno i potpuno opremljeno radno mjesto * edukativni sustavi električnog ili hibridnog vozila te električno ili hibridno vozilo * obrtnička radionica mora biti opremljena prema standardima servisne mreže određenog, ili grupe proizvođača | | |
| **Kompetencije koje se programom stječu** | | | |
| 1. Provoditi aktivnosti specijalizirane zaštite na radu prije početka rada, s posebnim naglaskom na automobile pokretane električnim izvorom napona opasnog po život (hibridni i električni automobili) 2. Primjenjivati propise o zaštiti od opasnog napona, strujnog udara i požara 3. Primjenjivati pravila pružanja prve pomoći u slučaju ozljeda od strujnog udara i/ili požara 4. Prikupljati i razvrstavati otpad (opasni otpad, neopasni otpad) 5. Odlagati otpad na propisan način 6. Koristiti učinkovito i racionalno energiju 7. Pravilno rukovati standardnim i specijalnim alatima za popravak hibridnih vozila 8. Redovito servisirati/dijagnosticirati kvar i popraviti komponente na hibridnom vozilu 9. Odspojiti/spojiti električno hibridno vozilo s izvora napona opasnog po život 10. Servisirati/popraviti elektromotor na hibridnom električnom vozilu 11. Zamijeniti popraviti izvor energije, bateriju na električnom/hibridnom vozilu | | | |
| **Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa** | U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa obrazovanja primjenjuju se sljedeće aktivnosti:   * provodi se istraživanje i anonimno anketiranje polaznika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške polaznicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju polaznika (CSVET), provjerama znanja, te komunikaciji s nastavnicima * provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima navedenim u prethodnoj stavci * provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja * provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja   Rezultatima anketa dobiva se pregled uspješnosti izvedbe programa, kao i procjena kvalitete nastavničkog rada.  Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Ono se provodi usmenim i pisanim provjerama znanja te provjerama stečenih vještina polaznika, a na temelju unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća. | | |
| **Datum revizije programa** |  | | |

1. **MODULI I SKUPOVI ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **NAZIV MODULA** | **POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA** | **Razina** | **Obujam CSVET** | **Broj sati** | | | |
| **VPUP** | **UTR** | **SAP** | **UKUPNO** |
| **1.** | Rad na siguran način s hibridnim električnim vozilima i električnim vozilima | Sigurnosni zahtjevi povezani s hibridnim i električnim vozilima | 4 | 1 CSVET | 4 | 12 | 9 | 25 |
| **2.** | Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV | Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV | 4 | 1 CSVET | 4 | 20 | 1 | 25 |
| Ukupno: | | | | 2 CSVET | 8 | 32 | 10 | 50 |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnostipolaznika*

1. **RAZRADA MODULA I SKUPOVA ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **Rad na siguran način s hibridnim električnim vozilima i električnim vozilima** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | * nastavnik stručno-teorijskih sadržaja, minimalno razina 6 HKO-a   (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg  profila iz sektora Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija i iz sektora  Elektrotehnika i računarstvo   * strukovni učitelj, minimalno razina 4 HKO-a (srednje strukovno   obrazovanje) odgovarajućeg profila iz sektora Strojarstvo, brodogradnja i  metalurgija i iz sektora Elektrotehnika i računarstvo, s najmanje 5 godina  radnog iskustva  Specifična znanja povezana sa skupom ishoda učenja mogu biti stečena  formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem. Ishodi učenja  mogu se ostvarivati neformalnim i informalnim učenjem | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **1 CSVET** | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 4 | 12 | 9 |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obavezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je polaznicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za Rad na siguran način s hibridnim električnim vozilima (HRV) i električnim vozilima (EV)  Rad s HEV i EV temelji se na korištenju digitalnih i zelenih tehnologija: digitalnih u dijelu rukovanja i upravljanja uz korištenje odgovarajućih tehnologija, a zelenih jer su HEV i EVznačajno ekoliški prihvatljivija od konvencionalnih vozila s pogonom na unutarnje izgaranje fosilnih goriva.  Polaznici će biti osposobljeni za rad na siguran način s HEV i EV | | |
| **Ključni pojmovi** | *hibridno električno vozilo, električno vozilo, digitalne tehnologije, zelene energije, visokonaponski sustavi, propisi iz zaštite na radu, zaštita okoliša* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Ishodi učenja navedeni u skupu ishoda učenja Sigurnosni zahtjevi povezani s hibridnim i električnim vozilima impliciraju stjecanje znanja i vještina povezanih s radom na siguran način s hibridnim vozilima  Oblik učenja temeljenog na radu u ovome programu jest učenje na radnom mjestu koje uključuje razdoblja učenja na radnome mjestu kod poslodavca. | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | Literatura za nastavnike:  Iqbal Husain (2010.), Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals, Second Edition, CRC Press  Nikowitz, Michael (2016.), Advanced Hybrid and Electric Vehicles, Springer  Literatura za polaznke:  ur. Vadjon Vladimir (2017.), Tehnika motornih vozila, 30. prerađeno i nadopunjeno izdanje | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a[[1]](#footnote-2):** | | Sigurnosni zahtjevi povezani s hibridnim i električnim vozilima |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Objasniti potencijalne izvore opasnosti pri radu s visokonaponskim sustavima | | |
| 2. Opisati propisani postupak isključivanja visokonaponskog sustava HEV/EV | | |
| 3. Demonstrirati postupak dovođenja HEV/EV u bez naponsko stanje | | |
| 4. Opisati propisani postupak uključivanja vozila na visoki napon | | |
| 5. Demonstrirati postavljanje HEV/EV u visokonaponsko stanje | | |
| 6. Ispitati funkcionalnost VN sustava HEV/EV | | |
| 7. Objasniti pravila za održavanje pojedinih elemenata VN sustava HEV/EV | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantni nastavni sustav modula Rad na siguran način s hibridnim električnim vozilima je **učenje temeljeno na radu**.  Prije procesa učenja temeljenog na radu, vođenim procesom učenja i poučavanja polaznik će steći teorijska znanja o potencijalin izvorima opasnosti pri radu s visokonaposnki sustavima, postupcima isključivanja HEV i EV i uključivanja HEV i EV na visoki napon, pravila za održavanje elemenata VN sustava u HEV i EV.  Nakon provedenog vođenog procesa učenja i poučavanja, polaznik će usvojiti praktične vještine izvođenja postupaka učenjem temeljenom na radu, kod poslodavca, na radnom mjestu. Polaznik se postupno uvodi u svijet rada te mu se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima sve dok ne stekne potpune kompetencije za samostalan rad s HEV i EV na siguran način. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | * Izvori opasnosti pri radu s visokonaponskim sustavima * Postupak isključivanja visokonaposnkog sustava HEV * Postupak uključivanja HEV u visokonaponsko stanje * Ispitivanje funkcionalnosti VN sustava * Ekološki savjesno gospodarenje električnom energijom * Ispravno skladištene otpadnih dijelova i materijala povezanih s HEV i EV | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Ishodi učenja provjeravaju se pisano i/ili usmeno i/ili vježbom i/ili problemskim zadatkom i/ili projektnom temom i/ili projektnim zadatkom i/ili radnom situacijom.  **Primjer vrednovanja:**  Polazniku je zadano da ispravno usmeno opiše sve potencijalne opasnosti pri radu s visokonaponskim sustavima, te navede i demonstrira postupke za zaštitu. Nakon provođenja zaštitnih mjera, polaznik će praktično provesti proceduru isključivanja visokonaponskog sustava na HEV ili EV, opisujući pritom postupke koje izvodi. Nakon toga polaznik treba nanovo uključiti isto vozilo na visoki napon, prateći proceduru opisom postupaka. Ispravnim izborom alata i uređaja, polaznik će potom izvršiti provjeru funkcionalnosti visokonaponskog sustava u HEV/EV. Za kraj će opisati i prikazati preventivni plan održavanja visokonaponskog sustava HEV/EV. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | * nastavnik stručno-teorijskih sadržaja, minimalno razina 6 HKO-a   (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg  profila iz sektora Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija i iz sektora  Elektrotehnika i računarstvo   * strukovni učitelj, minimalno razina 4 HKO-a (srednje strukovno   obrazovanje) odgovarajućeg profila iz sektora Strojarstvo, brodogradnja i  metalurgija i iz sektora Elektrotehnika i računarstvo, s najmanje 5 godina  radnog iskustva  Specifična znanja povezana sa skupom ishoda učenja mogu biti stečena  formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem. Ishodi učenja  mogu se ostvarivati neformalnim i informalnim učenjem. | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **1 CSVET** | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 4 | 20 | 1 |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obavezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je polaznicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za servisiranje i održavanje baterija u HEV i EV primjenom digitalnih tehnologija na ekološki prihvatljiv način uz korištenje zelenih energija.  Polaznici će biti osposobljeni za održavanje baterija u HEV i EV, korištenje odgovarajućih alata i opreme za održavanje baterija, spajanje visokonaponskih priključaka i kabela, prepoznavanje oštećenja na baterijama i vioskonaponskim priključcima i kavelima, servisiranje baterija i ekološki savjesno zbrinjavanje i recikliranje komponenti baterija HEV i EV. | | |
| **Ključni pojmovi** | *hibridno električno vozilo, električno vozilo, digitalne tehnologije, zelene energije, digitalni alati za dijagnostiku grešaka na bateriji, visokonaponski sustavi, visokonaponska baterija, greške na visokonaponskim sustavima, komponente visokonaponskih sustava, recikliranje komponenti baterija* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Oblik učenja temeljenog na radu u ovome programu jest učenje na radnom mjestu koje uključuje razdoblja učenja na radnome mjestu kod poslodavca. | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | Literatura za nastavnike:  Iqbal Husain (2010.), Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals, Second Edition, CRC Press  Nikowitz, Michael (2016.), Advanced Hybrid and Electric Vehicles, Springer  Literatura za polaznke:  ur. Vadjon Vladimir (2017.), Tehnika motornih vozila, 30. prerađeno i nadopunjeno izdanje | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a[[2]](#footnote-3):** | | Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Razumjeti osnovnu konstrukciju automobilskih visokonaponskih baterija | | |
| 2. Prepoznati oštećenja baterije i visokonaponskih priključaka i kabela | | |
| 3. Smanjiti napon baterije na sigurnu radnu vrijednost u skladu sa smjernicama proizvođača | | |
| 4. Ukloniti visokonaponsku bateriju slijedeći upute proizvođača | | |
| 5. Demonstrirati postupak testiranja baterija | | |
| 6. Provesti servis baterije u skladu sa smjernicama proizvođača | | |
| 7. Pustiti bateriju u pogon koristeći specijaliziranu opremu za ispitivanje visokog napona | | |
| 8. Zbrinuti ili reciklirati komponente baterija u skladu sa zakonskim i organizacijskim procedurama | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantni nastavni sustav modula Servisiranje i održavanje baterija HEV/EV je **učenje temeljeno na radu**.  Prije procesa učenja temeljenog na radu, vođenim procesom učenja i poučavanja polaznik će steći teorijska znanja o visokonaponskim baterijama u HEV/EV, te principu njihova rada i načinu primjene odgovarajućih alata i opreme za rad s baterijama u HEV/EV te njihovo testiranje. Naučiti će i pravilne oblike zbrinjavanja i reciklaže komponenti baterija u skladu s zakonom i organizacijskim procedurama.  **Učenjem temeljenom na radu,** kod poslodavca, **na radnom mjestu** polaznik će koristiti alate i opremu te vršiti smanjivanje napona baterije na sigurnu radnu vrijednost, uklanjanje visokonaponske baterije, testiranje baterije, servisiranje baterije, puštanje u pogon baterije koristeći specijaliziranu opremu za ispitivanje visokog napona, te ispravno zbrinjavati otpad i reciklirati komponente baterija. Polazniku se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima sve dok ne stekne potpune kompetencije za samostalan rad. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | * specijalizirana oprema za ispitivanje visokog napona * konstrukcija automobilskih visokonaponskih baterija * oštećenja baterije i visokonaponskog priključka i kabela * sigurna radna vrijednost baterije * uklanjanje baterije * testiranje baterije * servis baterije * puštanje baterije u pogon * ekološko zbrinjavanje i reciklaža komponenti baterija | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Ishodi učenja provjeravaju se pisano i/ili usmeno i/ili vježbom i/ili problemskim zadatkom i/ili projektnom temom i/ili projektnim zadatkom i/ili radnom situacijom.  **Primjer vrednovanja:**  Polaznik će prepoznati i opisati građu različitih vrsta baterija korištenih u HEV/EV prema modelima ili prikazima. Nakon toga će na HEV/EV izvršiti vizualni pregled visokonaponskog priključka i baterije, te utvrditi postoji li oštećenje. Nakon toga će pripremiti bateriju za daljnja postupanja smanjenjem napona, ukloniti je i pohraniti u izolirano područje s ograničenim pristupom. Korištenjem mjernih instrumenata odrediti će stanje napunjenosti baterije/ćelije. Demonstrirati će postupak ispitivanja komponenti baterije prema smjernicama proizvođača. Potom će instalirati bateriju prema uputama proizvođača, pridržavajući se mjera za rad na siguran način, te zbrinuti ili reciklirati komponente baterija pritom objašnjavajući važnost tog postupka i utjcaj na okoliš. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |
| --- |
| **\*Napomena:**  *Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedninu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.* |

**Broj i datum mišljenja na program (popunjava Agencija):**

|  |  |
| --- | --- |
| KLASA: |  |
| URBROJ: |  |
| Datum izdavanja mišljenja na program: |  |

1. [↑](#footnote-ref-2)
2. Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu*.* [↑](#footnote-ref-3)