



(*Neformaliojo suaugusiųjų švietimo programos forma*)

NEFORMALIOJO SUAUGUSIŲJŲ ŠVIETIMO PROGRAMA

Elektromobilių eksploatavimo pagrindai

(programos pavadinimas)

2022-02-04

(programos parengimo data)

PROGRAMOS APRAŠAS	
1. Bendrosios nuostatos	
1.1. Programos aktualumas	<p>Tobuliausių vidaus degimo variklių ekologiškumas jau nebetenkina šiuolaikinių, o juo labiau, ateityje numatomų dar griežtesnių, ekologijos reikalavimų. Visų pirma tai pasakytina apie CO₂ emisiją. Šiuo metu sparčiai daugėja transporto priemonių, kuriose vidaus degimo varikliui „į pagalbą“ pasitelkiamas elektros variklis arba naudojamas tik elektros variklis. Elektromobilių ateityje sparčiai daugės ir dėl to, kad daugelis pasaulio valstybių įvairiausiais būdais skatina įsigyti tokius automobilius. Tokių transporto priemonių plėtra – iššūkis ne tik jų savininkams, bet ir techninio eksploatavimo įmonėms. Įvairiausiuose informacijos šaltiniuose pateikiami tyrimų rezultatai rodo, kad dalis automobilių savininkų elektromobilių nebeperka dėl nežinojimo kaip su jais elgtis: kaip juos valdyti, kaip įkrauti aukštos įtampos baterijas, šalinti gedimus. Dažnai to suprantamai ir trumpai nebegali paaiškinti ir servisu, kuriuose taisomi klasikiniai automobiliai, darbuotojai. Žinoma, įsigyjant naują automobilį, kartu savininkui pateikiamas ir taip vadinamas vairuotojo vadovas, kuriame surašytos pagrindinės automobilio valdymo operacijos. Būtina pažymėti, kad žmogui, pirmą kartą girdinčiam apie elektrinius automobilius, tokie vadovai padeda ne daug. Tačiau, kartu su naujais elektromobiliais, taip pat daugėja ir jau buvusių eksploatacijoje automobilių. Dažniausiai perkant tokį automobilį, vairuotojo vadovo nėra. Dalį pirkėjų tokia situacija taip pat neramina.</p> <p>Apibendrinančios informacijos šiuo metu apie elektromobilių privalumus, konstrukcijas, techninį eksploatavimą lietuvių kalba praktiškai nėra. Mokymai didesniuose miestuose organizuojami retai ir yra brangūs. Šios programos dalyviai, neišvykdami iš savo regiono, įgis bazines žinias apie pagrindinius elektromobilių veikimo principus, privalumus, eksploatavimo ypatumus, įgis pirminius jų valdymo, svarbiausius techninės priežiūros ir saugaus darbo įgūdžius.</p>
1.2. Tikslas ir uždaviniai	<p>Tikslas: suteikti besimokantiesiems žinias, gebėjimus ir kompetencijas, būtinas saugiam pirminiam elektromobilių eksploatavimui.</p> <p>Uždaviniai:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ formuoti argumentuotą požiūrį į transporto priemonių elektrifikavimo būtinybę; suvokti elektromobilių strateginę svarbą ir vystymosi kryptis.✓ identifikuoti elektrines transporto priemones ir saugiai jas eksploatuoti: išmokyti identifikuoti elektrinius automobilius; pagrįsti ir kritiškai vertinti jų agregatų, mazgų, sistemų veikimo principus, gamintojų priimtus konstrukcinius sprendimus; įgyti žinių ir praktinių įgūdžių naudojantis automobilių gamintojų pateiktomis instrukcijomis vairuotojams, elektroninėmis duomenų bazėmis; atpažinti ir vertinti informaciją (ženklus, tekstą), pateikiamą prietaisų skydelyje; atpažinti bei vertinti aukštos įtampos baterijų įkrovimo įrangą ir jos galimybes.
1.3. Programos trukmė ir apimtis	Penkios darbo dienos (40 kontaktinių valandų)

1.4. Programos tikslinė (-ės) dalyvių grupė (grupės)	Profesinio mokymo įstaigų profesijos mokytojai, mokiniai, absolventai, automobilių servisų meistrai, individualios veiklos liudijimus turintys ar ketinantys įsigyti asmenys, automobilių savininkai.
1.5. Programos dalyvių skaičius	Dešimt (10).
1.6. Minimalūs reikalavimai, norint mokytis pagal programą (jeigu nustatyta)	Nenustatyta
1.7. Programos anotacija	Tobuliausių vidaus degimo variklių ekologiškumas jau nebetenkina šiuolaikinių, o juo labiau, ateityje numatomų dar griežtesnių, ekologijos reikalavimų. Visų pirma tai pasakytina apie CO ₂ emisiją. Dėl to sparčiai daugėja transporto priemonių, kuriose vidaus degimo varikliui „į pagalbą“ pasitelkiamas elektros variklis arba naudojamas tik elektros variklis. Elektros energiją galima gauti iš atsinaujinančių šaltinių, o naftos išteklių visame pasaulyje ir toliau mažėja. Automobilių elektros varikliuose gerokai mažiau besisukančių dalių, kurios gali sugesti. Tokiuose automobiliuose nereikia keisti alyvos, labai retai susidėvi stabdžių trinkelės. Eksploatacijos išlaidos mažesnės ir dėl to, kad elektra pigesnė už iškastinį kurą. Šiuo metu nėra vieningo elektrinio automobilio sąvokos apibrėžimo. Pavyzdžiui Lietuvoje elektriniais automobiliais vadinami (išduodami valstybiniai numeriai, prasidedantys raidėmis EV) automobiliai, varomi ne tik elektros energija (elektromobilis), o taip pat ir hibridiniai automobiliai, kurių aukštos įtampos baterijas galima įkrauti ne tik automobiliui judant, bet ir iš elektros tinklo (prijungiamas hibridinis automobilis). Programos tikslas - suteikti besimokantiems žinias, gebėjimus ir kompetencijas, būtinas saugiam pirminiam elektromobilių eksploatavimui. Programos dalyviai identifikuos elektrinius automobilius (prijungiamus hibridus ir elektrinius automobilius, gebės vertinti jų privalumus bei trūkumus, įgis bazines žinias apie pagrindinius elektromobilių veikimo principus, konstrukcinius ir eksploatavimo ypatumus, pirminius jų valdymo, svarbiausius techninės priežiūros ir saugaus darbo įgūdžius.

2. Programoje įgyjamos ar tobulinamos kompetencijos:

Kompetencija(-os)	Kompetencijos(-ių) pasiekimą nurodantys mokymosi rezultatai
Įgyjamos:	
1. Įvertinti elektrinių automobilių plėtros būtinybę.	Paaškins elektrinių automobilių eksploatavimo įtaką klimato kaitai, vietiniam oro užterštumui
2. Įvertinti elektrinių automobilių tipus, jų struktūrą, privalumus ir trūkumus.	Identifikuos elektrinius automobilius, paaškins jų tipą, struktūrą, privalumus ir trūkumus.
3. Įvertinti elektromobilių komponentų paskirtį ir nustatyti jų montavimo vietą.	Nustatys pagrindinių įvairių tipų elektromobilių komponentų montavimo vietą, paaškins jų paskirtį ir veikimo principą
4. Įjungti elektromobilį, parinkti judėjimo režimą ir saugiai valdyti elektromobilį.	Įjungs elektromobilį, parinks pageidaujamą režimą, saugiai valdys elektromobilį
5. Aptikti gedimus elektromobilyje pagal prietaisų skydelyje pateikiamą informaciją ir nustatyti jų priežastis.	Nustatys elektromobilio ir jo komponentų techninę būklę pagal prietaisų skydelyje pateikiamą informaciją, atpažins sugedusius ir netvarkingus komponentus
6. Įkrauti elektromobilio aukštos įtampos bateriją skirtingais būdais.	Elektromobilio gamintojo numatytais būdais ir priemonėmis saugiai įkraus elektromobilio aukštos įtampos bateriją, supras ir paaškins ryšį tarp įkrovimo įrangos galios, aukštos įtampos baterijos energijos kiekio ir įkrovimo trukmės.

3. Programos turinys ir metodai

Eil. Nr.	Temos pavadinimas	Trumpas dėstomos temos aprašymas	Mokymo(si) metodai	Planuojamos įgyti / patobulinti kompetencijos
1.	Vidaus degimo variklio tarša ir jos mažinimo galimybės	Taršos automobilyje šaltiniai. Kenksmingi ir klimato kaitą skatinantys teršalai. Vidaus degimo variklių ekologiškumo	Klausymas. Diskusija. Situacijų analizė. Savikontrolė.	1. Įvertinti elektrinių automobilių plėtros būtinybę

		didinimo riba. Elektromobilių plėtros dedamosios		
2.	Elektrifikuotų automobilių klasifikacija	Elektromobilių ir automobilių su vidaus degimo varikliais lyginamoji analizė, palyginimas pagal procesą „Nuo šaltinio-iki-rato“. Elektrinio ir prijungiamo hibrido veikimo principas. Automobilių klasifikavimas pagal elektrifikavimo laipsnį, energijos šaltinius, transmisijas. Elektromobilių darbo režimai.	Klausymas. Diskusija. Situacijų analizė. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	2. Įvertinti elektrinių automobilių tipus, jų struktūrą, privalumus ir trūkumus.
3.	Pagrindiniai elektromobilio komponentai	Principinė elektromobilio schema. Pagrindiniai komponentai: aukštos įtampos baterija, 12 V įtampos tinklas, jėgos elektronika, elektros mašinos, aukštos įtampos baterijų įkrovimo įtaisai	Klausymas. Diskusija. Situacijų analizė. Darbas su instrukcijomis, elektroninėmis duomenų bazėmis. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	3. Įvertinti elektromobilių komponentų paskirtį ir nustatyti jų montavimo vietą
4.	Elektromobilių transmisijų konfigūracijos	Elektromobilių transmisijų lyginamoji analizė, pagrindinių tipų transmisijų darbo režimai, tipinė konstrukcija. Lygiagretūs, nuoseklūs, mišrūs prijungiami hibridai, vieno laipsnio, planetinės elektromobilių pavaros	Klausymas. Techninių ir technologinių užduočių atlikimas. Diskusija. Savarankiškas praktinis darbas. Darbas komandoje. Darbas su instrukcijomis, technine literatūra, kompiuterine duomenų baze „Autodata“. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	3. Įvertinti elektromobilių komponentų paskirtį ir nustatyti jų montavimo vietą
5.	Elektrifikuotų automobilių konstrukcija ir darbo režimai	Skirtingų tipų elektromobilių konstrukcijų ypatumai, pagrindiniai dedamųjų dalių konstrukciniai skirtumai, darbo režimų palyginimas	Klausymas. Techninių ir technologinių užduočių atlikimas. Diskusija. Savarankiškas praktinis darbas. Darbas komandoje. Darbas su instrukcijomis, technine literatūra, kompiuterine duomenų baze „Autodata“. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	4. Įjungti elektromobilį, parinkti judėjimo režimą ir saugiai valdyti elektromobilį.

6.	Elektromobilio valdymo įtaisai ir informacija prietaisų skydelyje	Pagrindiniai elektromobilių valdymo įtaisai, jų paskirtis. Prietaisų skydelių (angl., Head-Up display - HUD, Cockpit ypatumai, juose pateikiama informacija)	Klausymas. Techninių ir technologinių užduočių atlikimas. Diskusija. Savarankiškas praktinis darbas. Darbas komandoje. Darbas su instrukcijomis, technine literatūra, kompiuterine duomenų baze „Autodata“. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	4. Įjungti elektromobilį, parinkti judėjimo režimą ir saugiai valdyti elektromobilį. 5. Aptikti gedimus elektromobilyje pagal prietaisų skydelyje pateikiamą informaciją ir nustatyti jų priežastis.
7.	Aukštos įtampos baterijų įkrovimo būdai ir įranga	Aukštos įtampos baterijų veikimo principas. Rekuperacinis įkrovimas, įkrovimas generatoriumi ir iš elektros tinklo. Įkrovimo iš tinklo įtaisų ir stotelių klasifikacija, pagrindiniai parametrai, darbo režimai, privalumai ir trūkumai. Aukštos įtampos baterijos įkrovimo būdai ir įranga. Bekontaktinis aukštos įtampos baterijų įkrovimas. Įkrovimo trukmės, įkrovimo kiekio baterijoje ryšys.	Klausymas. Techninių ir technologinių užduočių atlikimas. Diskusija. Savarankiškas praktinis darbas. Darbas komandoje. Darbas su instrukcijomis, technine literatūra, kompiuterine duomenų baze „Autodata“. Savikontrolė mokymosi aplinkoje „Electude“.	6. Įkrauti elektromobilio aukštos įtampos bateriją skirtingais būdais.

4. Programos planas

Eil. Nr.	Temos pavadinimas	Skiriama valandų		
		Iš viso	Teoriniam mokymui	Praktiniam mokymui
1.	Vidaus degimo variklio tarša ir jos mažinimo galimybės	2	1	1
2.	Elektrifikuotų automobilių klasifikacija	3	1	2
3.	Pagrindiniai elektromobilio komponentai	6	3	3
4.	Elektromobilių transmisijų konfigūracijos	3	1	2
5.	Elektrifikuotų automobilių konstrukcija ir darbo režimai	8	2	6
6.	Elektromobilio valdymo įtaisai ir informacija prietaisų skydelyje	11	3	8
7.	Aukštos įtampos baterijų įkrovimo būdai ir įranga	7	2	5
Iš viso		40	13	27
5. Įgytos/patobulintos kompetencijos atitiktis atitinkamame profesiniame standarte nustatytai (-oms) atitinkamos kvalifikacijos kompetencijai (-oms) (jei atitinkamas profesinis standartas yra patvirtintas)		Mokymų metu įgytos/patobulintos kompetencijos atitinka Mašinų ir įrangos gamybos, transporto priemonių gamybos, techninės priežiūros ir remonto sektoriaus profesinio standarto transporto priemonių elektroniko, LTKS IV kvalifikacijos apraše apibrėžtas kompetencijas: 1.1. Techniškai prižiūrėti hibridines ir elektrines transporto priemones. 1.2. Remontuoti hibridines ir elektrines transporto priemones.		

6. Pasirengimas vykdyti neformalųjį suaugusiųjų švietimą, mokymui reikalingos priemonės		
6.1. Reikalavimai, keliami mokytojams (dėstytojams) (nurodyti, jei taikoma):		
1.	Išsilavinimas	Aukštasis, magistro arba jam prilyginamas kvalifikacinis laipsnis
2.	Darbo patirtis	Ne mažesnė kaip 3 m. pedagoginio arba gamybinio darbo patirtis transporto priemonių techninio eksploatavimo srityje
3.	Kita	Metodinių mokymo priemonių rengimo patirtis
6.2. Detalus mokymui reikalingų materialinių ir metodinių išteklių, atitinkančių numatomą mokyti dalyvių skaičių bei programos tikslus ir uždavinius, aprašymas.		
Eil. Nr.	Mokymui reikalingi materialiniai ir metodiniai išteklių, naudojami mokymo procese (nurodyti, jei taikoma)	
1.	Mokymo patalpų aprūpinimo aprašymas	1.1. Mokymo klasė: ne mažiau kaip 10 stalų su bloknotais, rašymo priemonėmis ir kompiuteriais, prisijungimui prie elektroninės mokymo aplinkos „Electude“; ne mažiau kaip 10 kėdžių; mokytojo darbo stalas su kompiuteriu, prijungtu prie interneto ir galimybe prisijungti prie elektroninės automobilių duomenų bazės „Autodata“; darbiniai stalai komponentams ir konstrukcijai demonstruoti; konferencinis stovas su magnetine lenta; multimedija. 1.2. Mokomosios dirbtuvės: ne mažiau kaip 5 darbataliai; ne mažiau kaip 5 spintelės su šaltkalviškų įrankių/prietaisų komplektais; ne mažiau kaip 2 stalai su kompiuteriais, prijungtais prie interneto; įranga, pateikta 6.2.2 punkte. 1.3. Aikštelė bandomiesiems važiuvimams elektromobiliu.
2.	Įranga	Elektrinis automobilis; hibridinis automobilis PHEV; veikiantis Toyota Prius jėgos pavaros standas; hibridinių automobilių jėgos pavarų komplektai ardymui ir surinkimui; elektrinio automobilio transmisijos komplektai ardymui ir surinkimui; aukštos įtampos baterijos pavyzdys; aukštos įtampos baterijos įkrovimo iš buitinio elektros tinklo stotelė ardymui ir konstrukcijos bei veikimo analizei; aukštos įtampos baterijų įkrovimo stotelė viešojoje vietoje.
3.	Literatūra	1. Gražvydas Juodišius, Vida Undzėnienė, Loreta Adomaitienė, Paulius Mačerinskas, Mindaugas Šnipaitis. Automobilių elektrifikavimo pagrindai. Metodinė priemonė pamokoms. – Marijampolės PRC, UAB BADS, 2021. 2. Gražvydas Juodišius, Vida Undzėnienė, Loreta Adomaitienė, Paulius Mačerinskas, Mindaugas Šnipaitis. Hibridinių ir elektrinių automobilių eksploatavimo pagrindai. Metodinė priemonė pamokoms. – Marijampolės PRC, UAB BADS, 2022. 3. Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Grundlagen - vom Mikro-Hybrid zum vollelektrischen Antrieb. Helmut Tschöke Digital version ISA-11.08.2020 11.08.2020. 4. Basics Of Electric Drives In Automobiles. Design and function. – Volkswagen AG, 2011. 5. Audi Q7 e-tron quattro (type 4M). Audi AG, 2015. 6. The Golf GTE. – Volkswagen AG, 2014. 7. PRIUS PHV_OM_OM47A89E_(EE). - 2016. 7. The e-Golf. – Volkswagen AG, 2015. 5. Audi e-tron (type GE). – Audi AG, 2018. 7. 2018 LEAF ® OWNER'S MANUAL. 6. Tesla_Manuals. PDF.
4.	Kitos priemonės	Netaikoma
6.3. Teorinio ir praktinio mokymo organizavimo vietos (-ų) adresas (-ai)		Gėlyno g. 11, Marijampolė

Programa parengta įgyvendinant projektą „Suaugusiųjų švietimo sistemos plėtra suteikiant besimokantiems asmenims bendrąsias ir pagrindines kompetencijas“ Nr. 09.4.2-ESFA-V-715-01-0002.
