



**DIO STRUKOVNOG KURIKULUMA
ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE
TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU, ELEKTROTEHNIČAR**

Predmet: IZRADA ELEKTRIČNOG AUTOMOBILA

Tehnička škola Pula obrazuje dva zanimanja u kojima će učenici steći znanja izrade električnog automobila. Kurikulum se može predstaviti kao zaseban izborni predmet ali zbog složenosti sustava uvrštavanja novog programa dijelovi kurikuluma podijeljeni su po predmetima koji već postoje u nastavnom planu i programu za zanimanja elektrotehničar i tehničar za mehatroniku.

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Odabrati odgovarajuće vozilo za preradu u električno vozilo 2. Odabrati najučinkovitije rješenje za izradu projekta električnog automobila 3. Odabrati komponente sustava 4. Napraviti troškovnik za izradu električnog automobila i analizu isplativosti 5. Izraditi tehničku dokumentaciju za projektirani sustav električnih automobila 6. Izvesti instalaciju svih dijelova sustava 7. Ispitivanje prerađenog automobila 8. Dijagnosticirati i otkloniti smetnje i kvarove 9. Pridržavati se propisanih i dogovorenih standarda i normi te protokola koji se koriste u autoindustriji uz samostalnost i odgovornost.
--	---

Razrada

Nastavne cjeline	Predmet	Razrada – Nastavne teme
Uvod	Energetska elektronika	<ul style="list-style-type: none"> Povijest električnog automobila Elementi električnog automobila



		<ul style="list-style-type: none"> Usporedba automobila sa motorem sa unutarnjim sagorijevanjem i električnih automobila
Električni motori	Električni strojevi i uređaji	<ul style="list-style-type: none"> Značajke asinkronih kaveznih motora Značajke BLDC motora
Akumulatori – izvori energije	Obnovljivi izvori energije	<ul style="list-style-type: none"> Vrste akumulatora Usporedba akumulatora vezano za broj ciklusa punjenja, cijena akumulatora izražena u eur/broj ciklusa Načini spajanja akumulatora u akumulatorski pak Balansiranje akumulatora Zaštita akumulatora Utjecaj uporabe akumulatora u zaštiti okoliša
Fotonaponski sustavi za punjenje akumulatora	Obnovljivi izvori energije Energetska elektronika	<ul style="list-style-type: none"> Elementi sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izrada troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u rad
Punjači akumulatora	Energetska elektronika Elektronički sklopovi	<ul style="list-style-type: none"> Vrste punjača Odabir punjača prema vrsti akumulatora Načini spajanja punjača akumulatora Režimi rada akumulatora Spajanje i testiranje punjača
Kontroleri	Energetska elektronika	<ul style="list-style-type: none"> Princip rada pretvarača za rad sa BLDC motorima Princip rada pretvarača za rad sa trifaznim motorima Odabir kontrolera prema motoru Program za podešavanje postavki kontrolera i motora
Mikroračunala	Mikroračunala	<ul style="list-style-type: none"> Građa mikroračunala Sklopolje mikroračunala Programsko okruženje Komunikacija Primjeri programiranja Organizacija programiranja Programiranje mikroračunala – praktične vježbe Testiranje rada mikroračunala na simulatoru



PLC	Vođenje procesa računalom	<ul style="list-style-type: none"> • Građa PLC-a • Sklopljje PLC-a • Programsko okruženje • Komunikacija • Primjeri programiranja • Organizacija programiranja • Programiranje PLC-a – praktične vježbe • Testiranje rada mikroračunala na simulatoru
Tehnička dokumentacija	Tehničko dokumentiranje, Računalstvo	<ul style="list-style-type: none"> • Izrada dokumentacije potrebne za izradu projekta • Izrada troškovnika • Korištenje programske podrške AUTOCAD • Korištenje programske podrške MS VISIO • Korištenje programske podrške MS EXCEL
Ispitivanje prerađenog automobila	Radioničke vježbe	<ul style="list-style-type: none"> • Praćenje osnovnih parametara električnih automobila (brzina, stanje napunjenoosti akumulatora, napon akumulatora, brzina vrtnje električnog motora, temperatura motora, temperatura kontrolera i slično) • Simulacija kvara motora • Simulacija kvara FN sustava • Simulacija kvara kontrolera • Simulacija kvara punjača • Simulacija kvara istosmjernog pretvarača
Napomena		<p>Ovaj modul za Izradu električnog automobila se može primijeniti pri obrazovanju za kvalifikacije: Elektrotehničar, Tehničar za mehatroniku, Tehničar za elektroniku</p> <p>Preduvjet za realizaciju modula Izrada električnog automobila:</p> <p>Usvojeni ishodi učenja iz predmeta Radioničke vježbe, Tehničko crtanje i dokumentiranje, Računalstvo, Upravljanje i regulacija, Senzorika, Električni strojevi i uređaji, Elektronički sklopovi ili odgovarajuće predmete u navedenim kvalifikacijama.</p> <p>Nastavni proces su 50% vježbe 50% teoretski dio u službi povezivanja i primjene usvojenih sadržaja. Na vježbama radi se u grupi od maksimalno 14 učenika, s dva učenika po jednom radnom mjestu. Dio sadržaja obvezno se realizira</p>



	kroz samostalni rad.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	<p>Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p>Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p>Elementi: laboratorijske vježbe, projektni zadatak i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p>Oblici: usmena provjera, priprema za laboratorijske vježbe, izrada projektnog zadatka, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

3. Okruženje za učenje

Ustanova za strukovno obrazovanje:

za izvođenje strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije potrebno je osigurati prostorne, materijalne i ljudske resurse propisane standardom kvalifikacije. Za uspješno usvajanje ishoda učenja nužno je razredne odjele dijeliti u skladu s uvjetima rada, a za kvalitetno izvođenje strukovnih modula planirano tjednim satima. Ustanova trebaa osigurati opremljene učionice, specijalizirane učionice, laboratorije i druge prostore.

Prostori poslodavaca:

u skladu s kurikulumom potrebno je osigurati obavljanje stručnih posjeta tvrtkama koje imaju automatizirana industrijska i procesna postrojenja te izvođenje dijela radioničkih vježbi u istima s ciljem unapređenja kvalitete ishoda učenja.