

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak: praktični rad – učenik/učenica skenira postojeći objekt model za aditivnu proizvodnju, primjenjuje računalni program za reverzno inženjerstvo za dobivanje CAD modela, priprema ga za 3D ispis i izrađuje 3D ispisom. Nakon 3D ispisa naknadno obrađuje gotov proizvod.

Opis projektnog zadatka: učenik/učenica skeniraju postojeći objekt prema izboru nastavnika, na dokumentu dobivenom skeniranjem (STL datoteka – oblak točaka) uklanja eventualne pogreške te tehnikama reverznog inženjerstva izrađuje nativni CAD model. CAD model priprema za 3D ispis, odnosno optimira orijentaciju i podešava parametre 3D ispisa za jednu od raspoloživih aditivnih tehnologija te izrađuje proizvod. Nakon izrade odabire postupak naknadne obrade te dovršava 3D ispisani proizvod.

Vrednovanje: učenik 3D skenira objekt, reverznim inženjerstvom dobiva CAD model, podešava parametre 3D ispisa, izrađuje objekt 3D ispisom i primjenjuje naknadnu obradu. Vrednovanje se provodi na temelju: kvalitete 3D skeniranog dokumenta i CAD modela dobivenog reverznim inženjerstvom, učinkovitosti topološkog optimiranja CAD modela (kriterij minimalna masa uz očuvanu krutost proizvoda) te kvalitete dobivenoga 3D ispisano objekta.

Kriteriji ocjenjivanja:

	izvrstan	vrlo dobar	dobar	dovoljan
3D skeniranje	Učenik samostalno 3D skenira objekt i uređuje dobiveni oblak točaka (STL)	Učenik samostalno 3D skenira objekt i uređuje dobiveni oblak točaka (STL) uz sugestije nastavnika	Učenik skenira 3D objekt i uređuje dobiveni oblak točaka (STL) uz sugestije nastavnika	Učenik 3D skenira objekt i djelomično uređuje dobiveni oblak točaka (STL) uz sugestije nastavnika
Reverzno inženjerstvo	Učenik samostalno primjenjuje tehnike reverznog inženjerstva za dobivanje kompleksnijeg CAD modela	Učenik primjenjuje tehnike reverznog inženjerstva za dobivanje kompleksnijeg CAD modela uz sugestije nastavnika	Učenik samostalno primjenjuje tehnike reverznog inženjerstva za dobivanje jednostavnog CAD modela	Učenik primjenjuje tehnike reverznog inženjerstva za dobivanje jednostavnog CAD modela uz sugestije nastavnika
3D ispis i naknadna obrada	Praktični zadatak točno izvršen i u potpunosti proveden prema uputama nastavnika. 3D ispisani predmet bez značajnijih vizualnih nedostataka usporediv s referentnim CAD modelom.	Praktični zadatak točno izvršen i u potpunosti proveden u prema uputama nastavnika. Manje pogreške i odstupanja na 3D ispisanom predmetu u odnosu na referentni CAD model.	Praktični zadatak djelomično izvršen. Učenik s teškoćama provodi upute nastavnika za izvršenje zadatka. Značajnije pogreške i odstupanja na 3D ispisanom predmetu u odnosu na referentni CAD model.	Praktični zadatak izveden površno. Učenik ne prati upute nastavnika. Parametri 3D ispisa podešeni površno. Rezultat neuspjeli 3D ispis objekta.

Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi egzemplarna nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa o tome da polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojemu će imati svoju ulogu. Na takav način svaki polaznik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi s članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnome radnom okruženju.

U individualiziranom upitniku za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Tijekom izvođenja nastave nastavnik ima aktivnu ulogu u pomaganju učeniku u izvršavanju zadanih zadataka, ali ne izvršava zadatak umjesto učenika.

1553

Na temelju stavka 11. članka 8. Zakona o strukovnom obrazovanju (»Narodne novine«, broj 30/09., 24/10., 22/13., 25/18. i 69/22.), ministar znanosti i obrazovanja donosi

ODLUKU

**O DONOŠENJU IZMJENA I DOPUNA
STRUKOVNOG KURIKULUMA ZA STJECANJE
KVALIFIKACIJE TEHNIČAR ZA
MEHATRONIKU (041524) U OBRAZOVNOM
SEKTORU ELEKTROTEHNIKA
I RAČUNALSTVO**

I.

Odlukom o uvođenju strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU (041524) u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO (»Narodne novine«, broj 71/17.) donesen je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO.

II.

Ovom Odlukom donose se izmjene i dopune strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU (041524) u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO u dijelu izbornih strukovnih modula za IV. razred, Dizajniranje električnih vozila, Izrada podvozja i karoserije električnog vozila, Ugradnja električnih dijelova električnih vozila, Projektiranje i izrada prototipa elektroničkih sklopova i Teleoperabilnost – uvod u tehniku daljinskog vođenja.

III.

Sastavni dio ove Odluke su izmjene i dopune strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU (041524) u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO iz točke II. ove Odluke.

IV.

U skladu sa strukovnim kurikulumom koji je sastavni dio ove Odluke, obrazuju se učenici koji upisuju prvi razred srednje škole u strukovnome kurikulumu za stjecanje kvalifikacije TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU (041524) u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO počevši od školske godine 2023./2024.

V.

Ova Odluka stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 602-03/23-05/00009

Urbroj: 533-05-23-0005

Zagreb, 5. rujna 2023.

Ministar
prof. dr. sc. Radovan Fuchs, v. r.

¹ Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu.

IZMJENE I DOPUNE STRUKOVNOG KURIKULUMA ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU (041524) U OBRAZOVNOM SEKTORU ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO

2.2.3. IZBORNI STRUKOVNI MODULI

NAZIV MODULA		DIZAJNIRANJE ELEKTRIČNIH VOZILA		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje razina 6.sv ili 6.st HKO-a odgovarajućeg profila			
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET			
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika	
	20 – 30 %	40 – 60 %	20 – 30 %	
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI			
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti stjecanje kompetencija primjenom računalnih programa za dizajniranje 3D modela podvozja, karoserije i dijelova karoserije vozila primjenjujući strukovne trendove u dizajniranju električnih vozila. Razlikovat će električne, elektroničke uređaje i sustave vozila, a primjenom računalnih programa projektirat će električne sheme električnih i elektroničnih sustava električnog vozila te proračunati snagu električne punionice za punjenje električnog vozila. Učenici će primjenjivati propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša. Učenici mogu raditi samostalno ili u paru, ovisno o vrsti problema ili projekta.			
Ključni pojmovi	Dizajniranje 3D modela, podvozja i karoserije električnog vozila, električne sheme, električni i elektronički uređaji i sustavi el. vozila, snaga punionice za električno vozilo			
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj <ul style="list-style-type: none"> osr A.5. Domena: Ja osr B.5. Domena: Ja i drugi MPT Učiti kako učiti <ul style="list-style-type: none"> uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje <ul style="list-style-type: none"> zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje zdr C.5. Domena: Pomoć i samopomoć MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije <ul style="list-style-type: none"> ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnom okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnom okružju 			
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili regionalnom centru kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Ako to nije moguće, potrebno je ishode ostvariti kod poslodavca.			
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica/praktikum opremljena radnim stolovima s umreženim računalima i instaliranom potrebnom programskom potporom za dizajniranje i projektiranje električnih vozila (Catia, ACAD 3D, PV-sol) i pristupom Internetu i/ili lokalnoj mreži, centralno upravljačko mjesto nastavnika s umreženim računalom za upravljanje svih priključaka na radnim mjestima učenika. Razredni odjel dijeli se u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se osigurao kontinuirani rad na sigurnan način.			

Skup ishoda učenja iz SK:	Dizajniranje 3D modela podvozja i karoserije električnog vozila
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Primijeniti strukovne trendove u dizajniranju električnih vozila	Pratiti i primijeniti strukovne trendove u dizajniranju električnih vozila
Razlikovati mehaničke dijelove za 3D model električnog vozila	Klasificirati mehaničke dijelove za 3D model električnog vozila
Predvidjeti na 3D modelu električnog vozila pozicije električnog motora, kontrolera i baterija	Odrediti položaj električnog motora, kontrolera i baterija na različitim 3D modelima električnih vozila
Dizajnirati 3D model podvozja električnog vozila	Dizajnirati 3D model podvozja električnog vozila prema novim trendovima
Dizajnirati 3D model karoserije i dijelova karoserije električnog vozila	Dizajnirati 3D model karoserije i dijelova karoserije električnog vozila prema novim trendovima
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav ovoga SIU je učenje temeljeno na radu na problemskoj nastavi.	
Učenici uz problemske zadatke stječu znanja o trendovima dizajniranja vozila i mehaničkim dijelovima 3D modela električnog vozila te vještine dizajniranja 3D modela podvozja, karoserije i dijelova karoserije električnog vozila.	
Za vrijeme nastave nastavnik postavlja radne zadatke pri čemu učenici nakon rada međusobno vrednuju radove i stvaraju upute za rad te otkrivaju i traže od nastavnika znanja i metode potrebne da poboljšaju svoj rad.	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu problemskom nastavom. Učenik usvaja osnovne električne simbole prema zadanom zadatku te načinu crtanja električnih shema uz pomoć CAD programa. Problemskom nastavom stječu znanja i vještine u izradi električnih shema u CAD programu i značenje električnih simbola.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove dizajniranja vozila 3D mehanički dijelovi električnog vozila Dizajniranje 3D modela podvozja električnog vozila Dizajniranje 3D modela karoserije i dijelova karoserije električnog vozila Pozicioniranje komponenti na 3D modelu vozila
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer vrednovanja:	
Projektni zadatak: Dizajniranje električnog vozila	
Potrebno je dizajnirati podvozje i karoseriju 3D modela za električni buggy u odgovarajućem računalnom programu (maksimalna dimenzija podvozja: dužina 2800 mm, širina 1550 mm).	
Nakon toga potrebno je dizajnirati dijelove karoserije, predvidjeti pozicije mehaničkih dijelova vozila, pozicije električnog motora (BLDC 48V 5,5 kW), kontrolera i baterija te ih pozicionirati u 3D model električnog vozila.	
Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:	
<ul style="list-style-type: none"> Korištenje računalnog programa Dizajn karoserije Pozicioniranje mehaničkih dijelova Pozicioniranje električnog motora Pozicioniranje kontrolera i baterije. 	
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno.	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške potpore potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Sadržaji za darovite učenike:	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.	

Skup ishoda učenja iz SK:	Projektiranje električne sheme električnih i elektroničkih sustava
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Razlikovati električne i elektroničke uređaje i sustave električnih vozila	Objasniti funkciju električnih i elektroničkih uređaja i sustava električnih vozila
Objasniti povezanost snage pogonskog agregata i kapaciteta baterija	Pokazati povezanost snage pogonskog agregata i kapaciteta baterija
Projektirati električne sheme električnih i elektroničkih sustava električnih vozila	Projektirati električne sheme električnih i elektroničkih sustava električnih vozila prema različitim dostupnim tehnologijama i elementima
Proračunati snagu električne punionice za punjenje električnog vozila	Proračunati snagu električne punionice za punjenje električnog vozila i vrijeme punjenja ovisno o snazi električnog vozila
Primijeniti nove tehnologije vezane uz sustav pohrane električne energije	Primijeniti i opisati nove tehnologije vezane uz sustav pohrane električne energije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav ovoga SIU je heuristička nastava temeljena na problemskim zadacima uz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Učenici će uza zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem stjecati znanja o električnim i elektroničkim uređajima i sustavima električnih vozila, pogonskom agregatu i kapacitetu baterije te vještine projektiranja električne sheme uređaja i sustava električnog vozila i proračuna snage električne punionice. Nakon odrađenih zadataka i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe.	
Nastavne cjeline teme	Osnovni dijelovi električnih vozila Način rada i povezanost sustava električnih vozila Projektiranje shema električnih i elektroničkih sustava električnih vozila Punionice za električna vozila Sustavi pohrane električne energije
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer vrednovanja:	
Projektirani zadatak: Projektiranje električnih shema i proračun snage električnog vozila	
Projektirani zadatak potrebno je projektirati električne sheme spajanja i montaže električnih i elektroničkih sustava električnog vozila za prijevoz četiri igrača i njihove opreme na golf terenu na Brijunima.	
Nakon toga, potrebno je prema nazivnoj snazi pogonskog agregata (AC Motor 48V 4.0 kW) odrediti kapacitet baterija i proračunati snagu električne punionice za punjenje električnog vozila.	
Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:	
<ul style="list-style-type: none"> Električna shema spajanja i montaže Određivanje kapaciteta baterije Proračun snage električne punionice. 	
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava, učenike dijelimo u timove pri čemu treba voditi računa da učenici s teškoćama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi s članovima tima različitih sposobnosti. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnici će procijeniti koja razina pedagoške potpore je potrebna učeniku.	
Elementi vrednovanja učenika s teškoćama:	
<ul style="list-style-type: none"> učenik određuje kapacitet baterije uz podsjetnik učenik izrađuje električnu shemu uz uputu učenik proračunava snagu električne punionice uz podsjetnik. 	
Sadržaji za darovite učenike:	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.	

NAZIV MODULA	IZRADA PODVOZJA I KAROSERIJE ELEKTRIČNOG VOZILA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje razina 6.sv ili 6.st HKO-a odgovarajućeg profila		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	0 – 10 %	80 – 100 %	0 – 10 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti stjecanje kompetencija za izradu podvozja, karoserije i dijelova karoserije električnog vozila te ugradnju mehaničkih dijelova, kočionog i upravljačkog sustava, ovjesa, suspenzije i kotača električnog vozila. Učenici će primjenjivati propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša te zbrinjavati elektronički i radionički otpad sukladno ekološkim normama. Učenici mogu raditi samostalno ili u paru, ovisno o vrsti problema ili projekta.		
Ključni pojmovi	Podvozje, karoserija, mehanički dijelovi, kočioni sustav, upravljački sustav, ovjes, suspenzija		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj		
	<ul style="list-style-type: none"> osr A.5. Domena: Ja osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti		
	<ul style="list-style-type: none"> uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Zdravlje		
	<ul style="list-style-type: none"> zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje zdr C.5. Domena: Pomoć i samopomoć 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo		
	<ul style="list-style-type: none"> pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije		
	<ul style="list-style-type: none"> ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Održivi razvoj		
	<ul style="list-style-type: none"> odr B.5. Domena: Djelovanje 		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili regionalnom centru kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Ako to nije moguće, potrebno je ishode ostvariti kod poslodavca.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica/praktikum opremljena radnim stolovima s umreženim računalima i instaliranom potrebnom programskom potporom za dizajniranje i projektiranje električnih vozila i pristupom Internetu i/ili lokalnoj mreži, centralno upravljačko mjesto nastavnika s umreženim računalom za upravljanje svih priključaka na radnim mjestima učenika, 3D pišaćem, CNC glodalicom, opremom za izradu komponenti od karbona, dizalicom za vozila. Razredni odjel dijeli se u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se osigurao kontinuirani rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK:	Izrada podvozja i karoserije električnog vozila
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Izraditi podvozje električnog vozila	Izraditi plan izrade i izraditi podvozje električnog vozila
Izraditi karoseriju električnog vozila	Izraditi plan izrade i izraditi karoseriju električnog vozila
Izraditi dijelove karoserije električnog vozila	Izraditi plan izrade i izraditi dijelove karoserije električnog vozila
Ugraditi mehaničke dijelove električnog vozila	Izraditi plan ugradnje i ugraditi mehaničke dijelove električnog vozila
Ugraditi kočioni i upravljački sustav	Izraditi plan ugradnje i ugraditi kočioni i upravljački sustav
Ugraditi ovjes, suspenziju i kotače	Izraditi plan ugradnje i ugraditi ovjese, suspenzije i kotače
Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri izradi podvozja i karoserije električnog vozila	Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri izradi podvozja i karoserije električnog vozila
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav ovoga SIU je učenje temeljeno na radu na problemskoj nastavi.	
Učenici uz problemske zadatke stječu vještine izrade podvozja, karoserije i dijelova karoserije električnog vozila te ugradnje mehaničkih dijelova, kočionog i upravljačkog sustava, ovjesa, suspenzije i kotača električnog vozila.	
Za vrijeme nastave nastavnik postavlja radne zadatke pri čemu učenici nakon rada međusobno vrednuju radove i stvaraju upute za rad te otkrivaju i traže od nastavnika znanja i metode potrebne da poboljšaju svoj rad.	
Nastavne cjeline teme	Mjere zaštite na radu i zdravlja pri izradi električnih vozila Povijest proizvodnje električnih vozila Tehnologija proizvodnje električnih vozila Izrada dijelova električnih vozila od karbona Izrada dijelova električnih vozila 3D printanjem Ugradnja mehaničkih dijelova i sustava električnih vozila Zbrinjavanje otpada pri proizvodnji električnih vozila
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer vrednovanja:	
Projektni zadatak: Izrada modela podvozja i karoserije električnog vozila	
Projektom zadatkom potrebno je izraditi podvozje električnog vozila na 3D pisaču, karoseriju i dijelove karoserije od karbona.	
Nakon toga, potrebno je na podvozje ugraditi ovjes, suspenzije, kotače te upravljački i kočioni sustav.	
Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:	
<ul style="list-style-type: none"> Izrada podvozja Izrada karoserije Ugradnja ovjesa Ugradnja suspenzije Ugradnja kotača Ugradnja upravljačkog sustava Ugradnja kočionog sustava. 	
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške potpore potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Sadržaji za darovite učenike:	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.	

NAZIV MODULA	UGRADNJA ELEKTRIČNIH DIJELOVA ELEKTRIČNIH VOZILA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje razina 6.sv ili 6.st HKO-a odgovarajućeg profila		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	0 – 10 %	80 – 100 %	0 – 10 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenike pripremiti za ugradnju elektromotora, kontrolera, baterije, elektroničkog sustava za upravljanje baterijskim sklopom, električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila, povezivanje elektromotora, kontrolera i baterije, električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila te testirati rad elektropogonskog sustava, komunikaciju između elektroničkih jedinica i testirati rad izrađenog električnog vozila. Učenici će primjenjivati propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša te zbrinjavati elektronički i radionički otpad sukladno ekološkim normama. Učenici mogu raditi samostalno ili u paru, ovisno o vrsti problema ili projekta.		
Ključni pojmovi	Elektromotor, kontroler, baterija, elektronički sustav, električna i elektronička oprema i uređaji, testiranje vozila		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj		
	<ul style="list-style-type: none"> osr A.5. Domena: Ja osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti		
	<ul style="list-style-type: none"> uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Zdravlje		
	<ul style="list-style-type: none"> zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje zdr C.5. Domena: Pomoć i samopomoć 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo		
	<ul style="list-style-type: none"> pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije		
	<ul style="list-style-type: none"> ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnom okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnom okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnom okružju 		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Održivi razvoj		
	<ul style="list-style-type: none"> odr B.5. Domena: Djelovanje 		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili regionalnom centru kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Ako to nije moguće, potrebno je ishode ostvariti kod poslodavca.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica/praktikum opremljena uređajima za dijagnostiku električnih i hibridnih vozila, uređajima za punjenje i dijagnostiku baterija, dizalicom za vozila i kompletima alata za servisiranje električnih vozila. Razredni odjel dijeli se u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se osigurao kontinuirani rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK:	Ugradnja elektromotora, kontrolera i baterije
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Odabrati elektromotor, kontroler i baterije	Odabrati i razlikovati karakteristike elektromotora, kontrolera i baterije prema katalogu
Ugraditi elektromotor, kontroler i baterije u vozilo	Ugraditi i spojiti prema električnoj shemi elektromotor, kontroler i baterije u vozilo
Ugraditi elektronički sustav za upravljanje baterijskim sklopom	Ugraditi i spojiti prema električnoj shemi elektronički sustav za upravljanje baterijskim sklopom
Povezati elektromotor, kontroler i baterije u elektropogonski sustav	Povezati elektromotor, kontroler i baterije u elektropogonski sustav i provjeriti ispravnost spajanja prema električnoj shemi
Testirati rad elektropogonskog sustava	Testirati rad i otkloniti pogreške elektropogonskog sustava
Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji elektromotora, kontrolera i baterija	Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji elektromotora, kontrolera i baterija
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav ovoga SIU je učenje temeljeno na radu na problemskoj nastavi.	
Učenici uz problemske zadatke stječu znanja za odabir elektromotora, kontrolera i baterije i vještine ugradnje elektromotora, kontrolera, baterije i elektroničkog sustava za upravljanje baterijskog sklopa, povezivanje elektromotora, kontrolera i baterije u elektropogonski sustav te testiranje rada elektropogonskog sustava električnog vozila.	
Za vrijeme nastave nastavnik postavlja radne zadatke pri čemu učenici nakon rada međusobno vrednuju radove i stvaraju upute za rad te otkrivaju i traže od nastavnika znanja i metode potrebne da poboljšaju svoj rad.	
Nastavne cjeline teme	Elektromotori i kontroleri za električna vozila Baterije za električna vozila Elektronički sustav za upravljanje baterijskim sklopom Ugradnja dijelova elektropogonskog sustava električnog vozila Povezivanje elektropogonskog sustava električnog vozila Propisi zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji elektropogonskog sustava električnog vozila
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer vrednovanja:	
Projektni zadatak: Ugradnja motora, kontrolera i baterije	
Projektnim zadatkom potrebno je, prema snazi elektromotora, odabrati odgovarajući kontroler i baterije te utvrditi mjesto smještaja elektromotora, kontrolera i baterije.	
Nakon toga, potrebno je ugraditi elektromotor, kontroler, elektronički sustav za upravljanje baterijskim sklopom i baterije, međusobno ih povezati, podesiti parametre i testirati njihov rad.	
Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:	
<ul style="list-style-type: none"> • odabir kontrolera i baterije • smještaj elektromotora, kontrolera i baterije • ugradnja elektromotora • ugradnja kontrolera • ugradnja baterije • povezivanje i podešavanje parametara • testiranje. 	
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške potpore potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Sadržaji za darovite učenike:	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.	

Skup ishoda učenja iz SK:	Ugradnja električne opreme i dijagnostika električnog vozila
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Razlikovati električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila	Objasniti funkciju električne i elektroničke opreme i uređaja električnog vozila
Ugraditi električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila	Ugraditi i spojiti prema električnoj shemi električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila
Povezati električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila	Povezati električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila i provjeriti ispravnost spajanja prema električnoj shemi
Analizirati parametre električnog vozila na informacijskim pločama	Analizirati i usporediti parametre električnog vozila na informacijskim pločama s preporučenim vrijednostima
Provjeriti komunikaciju između elektroničkih jedinica	Provjeriti i ispitati komunikaciju između elektroničkih jedinica
Testirati rad izrađenoga električnog vozila	Testirati rad izrađenoga električnog vozila i napraviti probnu vožnju
Koristiti sustav električnog punjenja MOD2, MOD3, MOD4	Koristiti i razlikovati sustav električnog punjenja MOD2, MOD3, MOD4
Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji elektro dijelova električnog vozila	Primijeniti propise zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji elektro dijelova električnog vozila
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav ovoga modula je učenje temeljeno na radu na problemskoj nastavi.	
Učenici uz problemske zadatke stječu znanja o električnoj opremi i uređajima električnog vozila i vještine ugradnje električne i elektroničke opreme i uređaja, njihovo povezivanje, analizirati parametre električnog vozila, testirati rad vozila i koristiti sustav električnog punjenja.	
Za vrijeme nastave nastavnik postavlja radne zadatke pri čemu učenici nakon rada međusobno vrednuju radove i stvaraju upute za rad te otkrivaju i traže od nastavnika znanja i metode potrebne da poboljšaju svoj rad.	
Nastavne cjeline teme	Električna i elektronička oprema i uređaji električnog vozila (način rada, ugradnja i povezivanje) Opis alata i specijalne opreme za dijagnostiku (Bosch) Detekcija i otklanjanje kvara na električnim vozilima Punjenje električnog vozila Propisi zaštite na radu, zaštite zdravlja i zaštite okoliša pri ugradnji električnih dijelova električnog vozila
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer vrednovanja:	
Projektni zadatak:	
Ugradnja električne i elektroničke opreme i uređaja električnog vozila	
Projektnim zadatkom potrebno je prema projektnim specifikacijama odabrati odgovarajuću električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila.	
Nakon toga, potrebno je ugraditi i povezati električnu i elektroničku opremu i uređaje električnog vozila prema projektnim električnim shemama, uspostaviti komunikaciju između elektroničkih jedinica, testirati rad i analizirati parametre gotovoga električnog vozila na informacijskim pločama.	
Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:	
<ul style="list-style-type: none"> • odabir opreme i uređaja • povezivanje opreme i uređaja prema shemama • uspostavljanje komunikacije između elektroničkih jedinica • analiza parametara vozila • testiranje vozila. 	

Prilogodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške potpore potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Sadržaji za darovite učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

NAZIV MODULA	PROJEKTIRANJE I IZRADA PROTOTIPA ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA		
Šifra modula	M-0702/O-23/xy		
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/222		
Obujam modula (CSVET)	8		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	20 – 30 %	40 – 50 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		

Cilj (opis) modula	Modul treba omogućiti učenicima stjecanje kompetencija u području projektiranja i izrade prototipa elektroničkih sklopova. To uključuje stjecanje znanja i vještina potrebnih za definiranje specifikacija sklopa, prije svega elektroničkih, dizajniranje strujnog kruga i crtanje električne sheme te nabavu komponentata koja uključuje rad s katalogima proizvođača i dobavljača komponentata. Također, modul treba učenicima omogućiti ovladavanje procesom dizajniranja elektroničkih pločica i pripremom dokumentacije za ručnu i automatiziranu izradu, kao i za osposobljavanje za izradu sklopa ručnim i automatiziranim alatima i opremom te testiranje sklopa i izradu popratne tehničke dokumentacije.		
---------------------------	---	--	--

Ključni pojmovi	Prototip, specifikacije, katalogi, elektroničke komponente, elektronička pločica, pravila dizajniranja elektroničke pločice, proizvodne datoteke, ručna i automatizirana obrada pločice, detekcija i otklanjanje kvarova, tehnička dokumentacija
------------------------	--

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	DOMENA: PRIMJENA STRATEGIJA UČENJA I UPRAVLJANJA INFORMACIJAMA Uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. Uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. DOMENA: UPRAVLJANJE SVOJIM UČENJEM uku B.4/5.2. Praćenje Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. DOMENA: UPRAVLJANJE EMOCIJAMA I MOTIVACIJOM U UČENJU uku C.4/5.1. Vrijednost učenja Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život. uku C.4/5.3. Interes Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju. DOMENA: STVARANJE OKRUŽJA ZA UČENJE uku D.4/5.2. Suradnja s drugima Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
--	--

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Kako bi se povećao interes učenika za ovo područje i podigla razina njihovih postignuća, učenje treba temeljiti na projektima primjenjivima u svakodnevnom životu, a sam rad na odabranim projektima treba organizirati tako da se učeniku omogući uvid u ključne etape i problematiku projektiranja i izrade elektroničkih sklopova kao i upoznavanje osnovnih standarda koji se u ovom području primjenjuju u elektroničkoj industriji.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Računala s instaliranom programskom potporom za projektiranje u elektronicu, alati i oprema za ručnu i automatiziranu izradu elektroničkih sklopova, mjerna oprema za testiranje elektroničkih sklopova (elektronički izvori napajanja i mjerni instrumenti)

Skup ishoda učenja iz SK, obujam	Projektiranje zadanih elektroničkih pločica
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica	Razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica i odabrati ih za zadani projektni zadatak
Nacrtati shemu elektroničke pločice prema projektnom zadatku	Nacrtati shemu elektroničke pločice prema projektnom zadatku te provjeriti ispravnost sheme prema zadanim pravilima
Projektirati elektroničku pločicu pomoću računalnog programa prema projektnom zadatku	Projektirati elektroničku pločicu pomoću računalnog programa prema projektnom zadatku te provjeriti ispravnost dizajna prema zadanim pravilima
Prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu	Prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu automatiziranim alatima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU
Budući da projektiranje elektroničkih sklopova zahtijeva timski rad i predlaganje različitih idejnih rješenja, nastavni sustav treba se temeljiti na radu u timovima od dva ili više učenika. Nastavnik ima ulogu mentora koji učenicima pomaže definirati početne okvire rada na projektu tijekom čega učenici spoznaju važnost poznavanja i primjene osnovnih standarda prema kojima se elektronički sklopovi projektiraju i izrađuju u industriji. U radu s katalogima, treba koristiti ne samo kataloge dobavljača već i proizvođača komponentata. Treba preferirati globalne dobavljače jer nude znatno više tehničkih podataka o komponentama. Prije etape računalno podržano projektiranje sklopa treba provjeriti njegovu funkcionalnost spajanjem strujnog kruga i mjerenjem na testnim pločicama.

Nastavne cjeline teme	Materijali i tehnologije za izradu elektroničkih pločica Specifikacije elektroničkog sklopa Dizajniranje idejnog rješenja strujnog kruga Dimenzioniranje elemenata strujnog kruga Spajanje i testiranje elektroničkih strujnih krugova na testnim pločicama Crtanje sheme strujnog kruga zadanog sklopa Definiranje pravila dizajniranja za zadani sklop Dizajniranje elektroničke pločice prema pravilima dizajniranja Generiranje datoteka za izradu sklopa prema traženom stupnju obrade
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja
Primjer: Učenici se pripremaju za rad istraživanjem specifikacija nekog već postojećeg elektroničkog sklopa slične namjene. Za istraživanje učenici koriste računala u laboratoriju te pretražuju materijale dostupne na Internetu. Nakon toga analiziraju funkcionalnost zadanoga elektroničkog sklopa i definiraju specifikacije koje mora zadovoljiti gotov proizvod. Specifikacije unose u pripremljeni obrazac koji prezentiraju drugim učenicima pri čemu je relevantnost specifikacija za zadani elektronički sklop osnovni kriterij primjenjivosti rješenja. 1. Vrednovanje za učenje: nastavnik vrednuje pripremu učenika za rad, primjenjivost ponuđenog rješenja te sudjelovanje u radu tima

Elementi procjene	U potpunosti	Djelomično	Potrebno je doraditi
Učenik se pripremio za rad na projektu			
Učeničovo rješenje je primjenljivo			
Učenik surađuje s ostalim članovima tima			

Učenic sudjeluje u prezentaciji rješenja				
2. Vrednovanje kao učenje: učenik vrednuje doprinos radu tima te usredotočenost na rad				
Elementi procjene	Uzoran	Pridonosi	Sudjeluje	
Doprinos	Učenik se postavlja kao voditelj tima. Analizira zadatak, predlaže rješenja i potiče ostale članove tima na rad.	Učenik je važan član tima. Analizira predložena rješenja i nudi moguća poboljšanja.	Učenik rijetko predlaže rješenja. Sudjeluje u radu tima uglavnom tako što odrađuje zadatke za koje je zadužen.	
Usredotočenost na rad	Učenik je usredotočen na zadatak i određuje tempo rada tima. Potiče članove tima na pridržavanje dogovorenih rokova za izradu.	Učenik je usredotočen na zadatak i poštuje dogovoreni rok za izradu.	Usredotočenost učenika na rad oscilira. Potrebno ga je povremeno poticati na rad i podsjećati na rokove izvršavanja zadataka.	
3. Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje u kojoj mjeri učenik ostvaruje zadane ishode. Vrednuju se točnost i cjelovitost rješenja te samostalnost u radu.				
Element vrednovanja	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Definira specifikacije elektroničkog sklopa	Točno i u cijelosti. Samostalno ili uz manju pomoć nastavnika.	Točno i u cijelosti, ali uz veću pomoć nastavnika.	Veći dio zadatka i djelomično točno. Prema ogleđnom primjeru i uz manju pomoć nastavnika.	Manji dio zadatka i djelomično točno. Prema ogleđnom primjeru i uz veću pomoć nastavnika.
Dimenzionira elemente strujnog kruga				
Pronalazi odgovarajuće komponente uz pomoć kataloga proizvođača i dobavljača				
Spaja elektronički strujni krug na testnoj pločici				
Mjeri veličine u strujnom krugu				
Crta shemu strujnog kruga zadanog sklopa				
Definira električna, mehanička i termička pravila dizajniranja za zadani sklop				
Dizajnira elektroničku pločicu prema pravilima dizajniranja				
Generira datoteke za izradu sklopa prema zahtijevanom stupnju obrade				
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
U skladu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama nastavnika prilagođava stupanj težine i opsega zadatka na individualnoj razini prema prethodnom primjeru. Naglasak je na kontinuiranom vrednovanju za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.				
Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute i smjernice za rad, npr. za rješavanje zadataka dimenzioniranja elemenata strujnog kruga učeniku je priložena detaljna uputa u kojoj je postupak dimenzioniranja raščlanjen na korake pri čemu je svaki korak dodatno objašnjen opisom, formulama, skicama i slično. Također, smanjen je opseg zahtjevnosti zadatka, npr. učeniku se ponudi popis specifikacija iz kojeg odabire one koje su primjenjive na zadani projekt.				
Darovitim učenicima se zadaje zadatak s dodatnim proširenjima, npr. zadaje se dogradnja sklopa dodatnim funkcionalnostima ili se zadaju specifični uvjeti rada elektroničkog sklopa s obzirom na vanjske uvjete ili pak ograničenja u troškovima izrade što izbor komponentata i postupak dimenzioniranja elemenata strujnog kruga čini složenijim.				

Skup ishoda učenja iz SK, obujam		Izrada zadanog elektroničkog sklopa		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«		
Izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom		Izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom u zadanom vremenu		
Izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponentata		Izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponentata uz racionalno korištenje alata i materijala		
Spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu		Spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu uz minimalne popravke spojeva		
Ispitati ispravnost rada zadanog elektroničkog sklopa		Ispitati ispravnost rada zadanoga elektroničkog sklopa uz samostalan odabir mjernih instrumenata i izvora napajanja		
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Prevladavajući nastavni sustav treba se temeljiti na individualnom radu u specijaliziranoj učionici u kojoj učenici izrađuju elektronički sklop. Prethodno, radom u paru ili u timu učenici sastavljaju uputu za rad koja sadrži popis radnih operacija, materijal i opremu za njihovo izvođenje, mjere, postupke i opremu za rad na siguran način te kriterije prihvatljivosti dobivenog uratka nakon pojedinih etapa izrade. Tijekom rada učenik bilježi svoja zapažanja, posebno teškoće pri izradi i prijedloge za postizanje veće kvalitete izvođenja pojedinih operacija. Nastavnik pomaže učenicima u organiziranju radnih mjesta te vodi računa o radu na siguran način na radnim mjestima s povećanim stupnjem opasnosti za zdravlje učenika i okoliš.				
Nastavne cjeline/teme	Izrada elektroničke tiskane pločice Priprema komponentata za ugradnju na elektroničku pločicu Ugradnja komponentata na elektroničku tiskanu pločicu			
Načini i primjer vrednovanja				
Primjer: Učenici se pripremaju za odabir materijala i tehnologije izrade elektroničke pločice istraživanjem karakteristika materijala i ograničenja primjene pojedinih vrsta tehnologija. Za istraživanje učenici koriste računala u laboratoriju te pretražuju materijale dostupne na Internetu. Podatke dobivene istraživanjem uspoređuju sa zahtjevima izrade elektroničkog sklopa sadržanim u projektnoj dokumentaciji te odabiru optimalno rješenje. Usporedbene podatke prikazuju tablično i prezentiraju drugim učenicima pri čemu je zadovoljavanje zahtjeva izrade elektroničke pločice od odabranih materijala i tehnologije osnovni kriterij primjenjivosti rješenja.				
1. Vrednovanje za učenje: nastavnik vrednuje pripremu učenika za rad, primjenjivost ponuđenog rješenja te sudjelovanje u radu tima				
Elementi procjene	U potpunosti	Djelomično	Potrebno je doraditi	
Učenik se pripremio za rad na projektu				
Učeničko rješenje je primjenjivo				
Učenik surađuje s ostalim članovima tima				
Učenik sudjeluje u prezentaciji rješenja				
2. Vrednovanje kao učenje: učenik vrednuje doprinos radu grupe te usredotočenost na rad				
Elementi procjene	Uzoran	Pridonosi	Sudjeluje	
Doprinos	Učenik se postavlja kao voditelj tima. Analizira zadatak, predlaže rješenja i potiče ostale članove tima na rad.	Učenik je važan član tima. Analizira predložena rješenja i nudi moguća poboljšanja.	Učenik rijetko predlaže rješenja. Sudjeluje u radu tima uglavnom tako što odrađuje zadatke za koje je zadužen.	
Usredotočenost na rad	Učenik je usredotočen na zadatak i određuje tempo rada tima. Potiče članove tima na pridržavanje dogovorenih rokova za izradu.	Učenik je usredotočen na zadatak i poštuje dogovoreni rok za izradu.	Usredotočenost učenika na rad oscilira. Potrebno ga je povremeno poticati na rad i podsjećati na rokove izvršavanja zadataka.	

3. Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje u kojoj mjeri učenik ostvaruje zadane ishode. Vrednuju se točnost i cjelovitost rješenja te samostalnost u radu.

Element vrednovanja	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Odabire materijale i tehnologiju izrade elektroničkih pločica	Točno i u cijelosti. Samostalno ili uz manju pomoć nastavnika.	Točno i u cijelosti, ali uz veću pomoć nastavnika.	Veći dio zadatka i djelomično točno. Prema oglednom primjeru i uz manju pomoć nastavnika.	Manji dio zadatka i djelomično točno. Prema oglednom primjeru i uz veću pomoć nastavnika.
Izrađuje elektroničku tiskanu pločicu za zadani sklop				
Priprema elektroničkih komponenta za ugradnju				
Spaja elektronički strujni krug na testnoj pločici				
Sastavlja sklop ugradnjom komponenta na elektroničku tiskanu pločicu				

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U skladu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama nastavnik prilagođava stupanj težine i opsega zadatka na individualnoj razini prema prethodnom primjeru. Naglasak je na kontinuiranom vrednovanju za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute i smjernice za rad, npr. učeniku je priložena detaljna uputa u kojoj je postupak generiranja proizvodnih datoteka raščlanjen na korake pri čemu je svaki korak dodatno objašnjen kratkim opisom i slikama panela računalnog programa iz kojeg se generiraju datoteke. Također, smanjen je opseg zahtjevnosti zadatka, npr. učeniku je priložen popis pravila dizajniranja sklopa iz kojeg odabire one koji su primjenjivi na zadani projekt.

Darovitim učenicima zadaje se zadatak s dodatnim proširenjima, npr. uz električna, mehanička i termička ograničenja procesa dizajniranja elektroničke pločice dodaju se limiti opreme za automatiziranu obradu što taj proces čini složenijim.

Skup ishoda učenja iz SK, obujam	Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Ispitati funkcionalnost i ugoditi postavke elektroničkih uređaja i sustava u simulacijskom programu i/ili u stvarnim uvjetima	Ispitati funkcionalnost i ugoditi postavke elektroničkih uređaja i sustava u stvarnim uvjetima
Identificirati neispravne sklopove elektroničkih uređaja	Identificirati neispravne sklopove elektroničkih uređaja u zadanom vremenu
Popraviti zadani neispravni elektronički sklop i uređaj	Popraviti zadani neispravni elektronički sklop i uređaj u zadanom vremenu
Ispitati ispravnost rada elektroničkih sklopova, uređaja i sustava	Ispitati ispravnost rada elektroničkih sklopova, uređaja i sustava priloženom opremom
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Nastavni sustav treba se temeljiti na radu u timovima kojima je osnovni zadatak osmisliti postupke testiranja izrađenoga elektroničkog sklopa u skladu sa zadanim tehničkim i drugim specifikacijama koje sklop treba zadovoljiti kao gotov proizvod. Nastavnik zadaje početne okvire za rješavanje zadatka i usmjerava rad učenika. Svaki tim treba prezentirati rješenje, pri čemu je ono prihvatljivije ako pokriva testiranje većeg broja zadanih specifikacija. Učenici provode zadane postupke testiranja pri čemu se neki mogu realizirati u laboratoriju koji je opremljen odgovarajućom ispitnom opremom, a neki u radnim uvjetima i mogu trajati duže vrijeme.	
Nastavne cjeline teme	Mjerenje električnih veličina na komponentama sklopa Mjerenje ulaznih i izlaznih veličina sklopa Detekcija i otklanjanje kvarova uz upotrebu tehničke dokumentacije Provjera kompatibilnosti elektroničkog i mehaničkog dizajna Izrada tehničke dokumentacije

Načini i primjer vrednovanja

Primjer vrednovanja:

Radom u paru ili timu učenici osmišljavaju postupak dijagnostike kojim se testiraju zadane tehničke specifikacije elektroničkog sklopa. Za to se pripremaju obnavljanjem i proširenjem znanja i vještina u radu s mjernim izvorima i instrumentima. Postupak dijagnostike treba sadržavati opis postupka, tehničke crteže (sheme), tablice za upis podataka i predloške za ucrtavanje dijagrama te upute za rad na sigurnan način. Učenici prezentiraju postupak drugim učenicima pri čemu je izvedivost postupka i dobivanje rezultata uz zadanu pogrešku osnovni kriterij primjenjivosti rješenja.

1. Vrednovanje za učenje: nastavnik vrednuje pripremu učenika za rad, primjenjivost ponuđenog rješenja te sudjelovanje u radu tima

Elementi procjene	U potpunosti	Djelomično	Potrebno je doraditi
Učenik se pripremio za rad na projektu			
Učeničko rješenje je primjenjivo			
Učenik surađuje s ostalim članovima tima			
Učenik sudjeluje u prezentaciji rješenja			

2. Vrednovanje kao učenje: učenik vrednuje doprinos radu grupe te usredotočenost na rad

Elementi procjene	Uzoran	Pridonosi	Sudjeluje
Doprinos	Učenik se postavlja kao voditelj tima. Analizira zadatak, predlaže rješenja i potiče ostale članove tima na rad.	Učenik je važan član tima. Analizira predložena rješenja i nudi moguća poboljšanja.	Učenik rijetko predlaže rješenja. Sudjeluje u radu tima uglavnom tako što odrađuje zadatke za koje je zadužen.
Usredotočenost na rad	Učenik je usredotočen na zadatak i određuje tempo rada tima. Potiče članove tima na pridržavanje dogovorenih rokova za izradu.	Učenik je usredotočen na zadatak i poštuje dogovoreni rok za izradu.	Usredotočenost učenika na rad oscilira. Potrebno ga je povremeno poticati na rad i podsjećati na rokove izvršavanja zadataka.

3. Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje u kojoj mjeri učenik ostvaruje zadane ishode. Vrednuju se točnost i cjelovitost rješenja te samostalnost u radu.

Element vrednovanja	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Osmišljava postupak za testiranje specifikacija	Točno i u cijelosti. Samostalno ili uz manju pomoć nastavnika.	Točno i u cijelosti, ali uz veću pomoć nastavnika.	Veći dio zadatka i djelomično točno. Prema oglednom primjeru i uz manju pomoć nastavnika.	Manji dio zadatka i djelomično točno. Prema oglednom primjeru i uz veću pomoć nastavnika.
Odabire mjerne izvore i instrumente primjerene zadatku				
Spaja mjerni strujni krug i očitava vrijednosti mjerenih veličina				
Obraduje podatke i donosi zaključak o ispravnosti rada elektroničkog sklopa				
Mjerenjem na komponentama i sklopovima detektira kvar na sklopu				
Otklanja kvar odgovarajućim postupkom				
Izrađuje tehničku dokumentaciju				

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U skladu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama nastavnik prilagođava stupanj težine i opsega zadatka na individualnoj razini prema prethodnom primjeru. Naglasak je na kontinuiranom vrednovanju za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.
Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute i smjernice za rad, npr. učeniku je priložen opis zadanog postupka testiranja sklopa uz odgovarajuće tehničke crteže i popis mjernih instrumenata i izvora. Također, smanjen je opseg zahtjevnosti zadatka, npr. učenik treba detektirati kvarove za čiju detekciju je dovoljna upotreba multimjera.
Darovitim učenicima zadaje se zadatak s dodatnim proširenjima, npr. učenik treba detektirati i otkloniti kvar na sklopu s ugrađenim kvarom.

NAZIV MODULA	TELEOPERABILNOST – UVOD U TEHNIKU DALJINSKOG VOĐENJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje razina 6.st ili 6.sv HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profila.		
Obujam modula (CSVET)	2		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	60 – 80 %	15 – 30 %	5 – 10 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Modul učenika upoznaje s modernim sustavima koji omogućuju daljinsko vođenje te se primjenjuju u Industriji 4.0 i Internetu stvari. Cilj je osposobiti učenika za samostalno testiranje, pokretanje, upravljanje i nadzor udaljenim sustavom putem komunikacijske mreže i Interneta.		
Ključni pojmovi	Udaljeni sustav, vođenje, komunikacijske mreže, komunikacijski protokoli, Internet stvari, Industrija 4.0		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	Pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti. ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije. ikt C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Ovaj modul provodi se samo u ustanovi za strukovno obrazovanje. Teorijska nastava održava se u klasičnoj, a praktična u specijaliziranoj učionici. Na praktičnoj nastavi učenik će pripremiti radno mjesto, odabrati odgovarajuće uređaje i pribor prema uputama nastavnika te će provesti odgovarajući postupak pri rješavanju zadataka.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica opremljena projektorom, zaslonom, računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom Internetu i/ili lokalnoj mreži, kamerom, radnim stolovima za polaznike s računalom, potrebnim računalnim programima, odgovarajućim priključcima i pristupom Internetu, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi.		

Skup ishoda učenja iz SK¹:	Teleoperabilnost – Tehnika daljinskog vođenja
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti »dobar«
Upoznati tehniku daljinskog vođenja	Objasniti tehniku daljinskog vođenja
Razlikovati tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti	Protumačiti tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti
Opisati prijenos informacije i pojavu smetnji	Objasniti prijenos informacije i pojavu smetnji

Opisati industrijske komunikacijske mreže i protokole	Objasniti industrijske komunikacijske mreže i protokole
Izvršiti mjerenje u realnom vremenu	Demonstrirati mjerenje u realnom vremenu
Udaljeno programirati upravljačke uređaje	Demonstrirati udaljeno programiranje upravljačkog uređaja
Izvršiti povezivanje računala i upravljačkog uređaja putem interneta	Demonstrirati povezivanje računala i upravljačkog uređaja putem interneta
Pokrenuti automatizirani sustav na udaljenoj lokaciji te pratiti njegov rad	Demonstrirati pokretanje automatiziranog sustava na udaljenoj lokaciji te pratiti njegov rad

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav u ovom modulu bit će vođeni proces učenja i poučavanja za ishode učenja koji se odnose na upoznavanje tehnike daljinskog vođenja, razlikovanje tipova regulacije primijenjene na veće udaljenosti, opisa prijenosa informacije i pojavu smetnji te opisa industrijskih komunikacijskih mreža i protokola. Za ostale ishode učenja koji se odnose na mjerenje u realnom vremenu, udaljeno programiranje upravljačkih uređaja, povezivanje računala i upravljačkog uređaja putem Interneta, pokretanje automatiziranog sustava na udaljenoj lokaciji uz praćenje njegova rada učenik će stjecati uz učenje temeljeno na radu.

Nastavne cjeline teme	Upoznavanje s tehnikom vođenja i izvršavanja zadataka na daljinu <ul style="list-style-type: none"> • Osnovni pojmovi i definicije vođenja sustava na daljinu (daljinsko upravljanje), primjeri i povijesni razvoj • Regulacija u zatvorenoj petlji – pojam kašnjenja i mrtvog vremena • Koordinirano vođenje i vođenje bazirano na zadacima Tehnika prijenosa informacija i tipovi signala <ul style="list-style-type: none"> • Smetnje, latencija i filtriranje signala • Komunikacijske mreže i industrijski protokoli Programsko-logički upravljač (PLC) <ul style="list-style-type: none"> • Odabir adekvatnoga programskoga logičkog upravljača PLC-a • Računalno okruženje za programiranje PLC-a • Programiranje PLC-a za komunikaciju • Mjerenja u realnom vremenu – telemetrija • Vizijski sustavi, sigurnosni sustavi Uvod u Internet stvari IoT <ul style="list-style-type: none"> • Povezivanje PLC-a na globalnu mrežu – Internet • Konfiguriranje usmjernika (routera) • Sigurnost prijenosa informacije, videonadzor • Testiranje, pokretanje i upravljanje udaljenim sustavom • Nadzor udaljenog sustava u radu
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Usmeno/pisano opisati daljinsko vođenje sustava, navesti tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, opisati prijenos informacije i pojavu smetnji, opisati industrijske komunikacijske mreže i protokole te objasniti način rada sustava.

Zadatak: Praktični rad – Učenik prema uputama samostalno povezuje programsko-logički upravljač s PC računalom preko komunikacijske mreže te obavlja mjerenje.

Opis radnog zadatka: Povezati PC računalo s programabilnim logičkim upravljačem uz pomoć komunikacijske mreže. Tijekom postupka učenik navodi karakteristike industrijskih komunikacijskih mreža i protokola te definira potrebne komponente i računalne aplikacije. Tijekom rada učenik odabire odgovarajuće mrežne komponente i ožičenja. Povezuje sustav te ga uključuje, izvršava potrebne programske intervencije na računalu, usmjerniku i programskom logičkom upravljaču, provjerava komunikaciju pa obavlja mjerenje te predstavlja ostalim učenicima i nastavniku.

Vrednovanje: Provodi se uz pomoć unaprijed definiranih kriterija za elemente vrednovanja

- vrednovanje za učenje: Učenik odabire odgovarajuće komponente i računalne aplikacije
- vrednovanje kao učenje: Učenik pomaže drugom učeniku odabrati komponente i računalne aplikacije
- vrednovanje naučenog: Učenik samostalno povezuje sustav.

Kriteriji ocjenjivanja:

	izvrstan	vrlo dobar	dobar	dovoljan
Usmeno/pisano opisati daljinsko vođenje sustava, navesti tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, opisati prijenos informacije i pojavu smetnji, opisati industrijske komunikacijske mreže i protokole te objasniti način rada sustava.	Učenik opisuje daljinsko vođenje sustava, razlikuje tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, opisuje prijenos informacija i pojavu smetnji, opisuje industrijske komunikacijske mreže i protokole te objašnjava način rada sustava.	Učenik prepoznaje daljinsko vođenje sustava, tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, prijenos informacija i pojavu smetnji, industrijske komunikacijske mreže i protokole te način rada sustava	Učenik prepoznaje daljinsko vođenje sustava, tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, prijenos informacija i pojavu smetnji, industrijske komunikacijske mreže i protokole te način rada sustava uz sugestije nastavnika	Učenik djelomično prepoznaje daljinsko vođenje sustava, tipove regulacije primijenjene na veće udaljenosti, prijenos informacija i pojavu smetnji, industrijske komunikacijske mreže i protokole te način rada sustava uz sugestije nastavnika
Praktični rad – Učenik prema uputama samostalno povezuje programibilni logički upravljač s PC računalom preko komunikacijske mreže.	Praktični zadatak točno izvršen, tijekom operacija proveden prema uputama. Učenik u potpunosti slijedi protokol radnih operacija.	Praktični zadatak točno izvršen i proveden u potpunosti prema uputama. Odstupanja u radnim operacijama od protokola.	Praktični zadatak djelomično izvršen. Učenik s teškoćama provodi upute za izvršenje zadatka. Radne operacije ne prate protokol.	Praktični zadatak izveden površno i tijekom radnih procesa ne prati upute. Radne operacije ne prate protokol.
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
U individualiziranom upitniku za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Tijekom izvođenja nastave nastavnik ima aktivnu ulogu u pomaganju učeniku oko izvršavanja zadanih zadataka, ali ne izvršava zadatke umjesto učenika.				

¹ Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu.

1554

Na temelju stavka 11. članka 8. Zakona o strukovnom obrazovanju (»Narodne novine«, broj 30/09., 24/10., 22/13., 25/18. i 69/22.), ministar znanosti i obrazovanja donosi

ODLUKU

O DONOŠENJU IZMJENA I DOPUNA STRUKOVNOG KURIKULUMA ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) U OBRAZOVNOM SEKTORU STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA

I.

Odlukom o uvođenju strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) u obrazovnom sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA (»Narodne novine«, broj 84/2017.) donesen je strukovni kurikulum

za stjecanje kvalifikacije STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR u obrazovnom sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA.

II.

Ovom Odlukom donose se izmjene i dopune strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) u obrazovnom sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA u dijelu izbornih strukovnih modula za IV. razred, Napredne tehnologije mjerenja u strojarstvu.

III.

Sastavni dio ove Odluke su izmjene i dopune strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) u obrazovnom sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA iz točke II. ove Odluke.

IV.

U skladu sa strukovnim kurikulumom koji je sastavni dio ove Odluke, obrazuju se učenici koji upisuju prvi razred srednje škole u strukovnome kurikulumu za stjecanje kvalifikacije STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) u obrazovnom sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA počevši od školske godine 2023./2024.

V.

Ova Odluka stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 602-03/23-05/00010

Urbroj: 533-05-23-0002

Zagreb, 5. rujna 2023.

Ministar

prof. dr. sc. Radovan Fuchs, v. r.

IZMJENE I DOPUNE STRUKOVNOG KURIKULUMA ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR (015324) U OBRAZOVNOM SEKTORU STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA

2.2.3. IZBORNI STRUKOVNI MODULI

NAZIV MODULA	NAPREDNE TEHNOLOGIJE MJERENJA U STROJARSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Najmanje razina 6.st ili 6.sv HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profila.		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	15 – 20 %	55 – 85 %	10 – 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovoga modula je osposobiti učenika za samostalno mjerenje dimenzija i tolerancija korištenjem 3D skenera i mjernog ticala (CMM-a). Osposobiti učenika da samostalno usporedi idealni (računalni) model s izmjerenim rezultatima te izradi mjerni izvještaj.		
Ključni pojmovi	Mjerenje, 3D skener, mjerno ticalo, mjerni izvještaj, rezultati mjerenja, idealni računalni model		