



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH
mzom.gov.hr

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-24-0065

Zagreb, 30. prosinca 2024.

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

ODLUKU
o uvođenju strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije
ELEKTROMEHANIČAR / ELEKTROMEHANIČARKA (041205) u sektoru
ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije ELEKTROMEHANIČAR / ELEKTROMEHANIČARKA u sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije ELEKTROMEHANIČAR / ELEKTROMEHANIČARKA u sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavljaju se izvan snage Izmjene okvirnog nastavnog programa za zanimanja: elektromonter (041103), elektromehaničar (041203) i telekomunikacijski monter (041303), donesene Odlukom Ministarstva prosvjete i športa (KLASA: UP/I-602-03/03-01/71; URBROJ: 532-02-02-02/4-03-2) od dana 3. lipnja 2003. godine, u dijelu koji se odnosi na zanimanje elektromehaničar i Nastavni plan i okvirni program za područje elektrotehnike (C) za zanimanje elektromehaničar (042233), objavljen u Glasniku Ministarstva prosvjete i športa Republike Hrvatske, Posebno izdanje, broj 13, Zagreb, prosinac 1997.

IV.

Ova Odluka stupa na snagu prvoga dana od dana objave u Narodnim novinama, a primjenjuje se za učenike I. razreda srednje škole od školske godine 2025./2026., za učenike II. razreda srednje škole od školske godine 2026./2027., a za učenike III. razreda srednje škole od školske godine 2027./2028.

MINISTAR

prof. dr. sc. Radovan Fuchs

STRUKOVNI KURIKUL ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE ELEKTROMEHANIČAR/ ELEKTROMEHANIČARKA

Popis kratica

CSVET - Croatian Credit System for Vocational Education and Training (Hrvatski bodovni sustav u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju)

HROO – Hrvatski sustav bodova općeg obrazovanja

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

SIU – skup ishoda učenja

HZZ – Hrvatski zavod za zapošljavanje

PDV – porez na dodanu vrijednost

CAD – program za projektiranje i vizualizaciju

AD – analogno-digitalno

DA – digitalno-analogno

AC – izmjenično

DC – istosmjerno

IKT – informacijska i komunikacijska tehnologija

PLC – programirajući logički upravljač

TT – sustav mreža niskog napona

TN – sustav mreža niskog napona

IT – sustav mreža niskog napona

KNX – automatizirani sustav

NN – niskonaponsko

VN – visokonaponsko

SCADA - računalni sustav za nadzor, mjerenje i upravljanje industrijskim sustavima

LED – svjetleća dioda

UPS – neprekidni izvor napajanja

GPS – satelitski radionavigacijski sustav

EPIRB – uređaj za otkrivanje položaja

Napomena:

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

1. OPĆI DIO STRUKOVNOG KURIKULA

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Elektrotehnika i računarstvo	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Elektromehaničar/Elektromehaničarka	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	Elektromehaničar/Elektromehaničarka	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	4.1	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	182 CSVET	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	60 CSVET	122 CSVET
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
Elektromehaničar/ Elektromehaničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/183 Brodski elektromehaničar/ Brodska elektromehaničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/142	Elektromehaničar/ Elektromehaničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/448 Brodski elektromehaničar/ Brodska elektromehaničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/156	Elektrotehnika i računarstvo
Uvjeti za upis strukovnog kurikula	Kvalifikacija na 1. razini HKO-a Dokaz o nepostojanju zdravstvenih kontraindikacija za navedenu kvalifikaciju sukladno važećem popisu zdravstvenih zahtjeva izdanom od strane nadležnoga ministarstva	
Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka strukovnog obrazovanja)	Stečenih najmanje 182 CSVET bodova, od čega je 140 CSVET bodova iz strukovnog dijela kvalifikacije i 42 bodova iz općeg obrazovanja te izrađen i obranjen završni rad	
Uvjeti i načini obrazovanja u okviru strukovnog kurikula	Uvjeti u kojima se stječu kompetencije propisani su Državnim pedagoškim standardom srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (Narodne novine, broj 63/08 i 90/10) i Pravilnikom o načinu organiziranja, izvođenju i praćenju nastave u strukovnim školama (Narodne novine, broj 140/09; 130/20 i 100/24) ili Zakonom o obrazovanju odraslih (Narodne novine, broj 144/21) i Pravilnikom o standardima i normativima za izvođenje programa obrazovanja odraslih (Narodne novine, broj 14/23 i 71/24) kao i posebnim propisima kojima je uređena provedba naukovanja. U drugi, odnosno treći razred, učenik prelazi nakon pozitivno ocijenjenih svih skupova ishoda učenja/modula u prvom, odnosno drugom razredu. Obrani završnog rada učenik pristupa nakon što je pozitivno ocijenjen iz svih skupova ishoda učenja / modula u trećem razredu. Obrazovanje za stjecanje kvalifikacije <i>elektromehaničar/elektromehaničarka</i> usmjereno je na: - ostvarenje ishoda učenja neophodnih za stjecanje kompetencija odnosno kvalifikacija za rad - razvoj kognitivnih, praktičnih i socijalnih vještina te jačanje samostalnosti i odgovornosti za postupanja u određenim situacijama - razvoj organizacijskih i komunikacijskih sposobnosti učenika. Učenje se temelji na problemskim situacijama i zadacima iz stvarnog života, na provođenju projektnih zadataka te stjecanju kompetencija u stvarnom radnom procesu. Kod učenika se potiče asertivnost i razvijanje suradničkih odnosa s ostalim učenicima u zajedničkom radu, ali i razvijanje samostalnosti i odgovornosti za donošenje odluka. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja i poučavanja, kao i u procesu vrednovanja i samovrednovanja postignutih ishoda učenja te redovito pohađanje svih oblika nastave.	

	Od nastavnika se očekuje da bude kreator procesa učenja, te da prihvati odgovornost za ostvarivanje ishoda učenja, da koristi nove tehnologije kako bi kompetentno mogao voditi proces učenja u skladu sa stvarnim potrebama tržišta rada. Jednako tako, nastavnik treba prepoznati potrebe i mogućnosti učenika te im prilagođavati sadržaje, metode i oblike rada kako bi na učinkovit način ostvarili ishode učenja odnosno kako bi učenici stekli kompetencije izabrane kvalifikacije u skladu sa svojim mogućnostima i darovitošću.
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Općeobrazovni nastavni predmeti tijekom obrazovanja za stjecanje kvalifikacije <i>elektromehaničar/elektromehaničarka</i> jesu na razini 4 te je omogućena prohodnost u drugu kvalifikaciju iste ili niže razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju. Učenici koji upišu strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije razine 4.1 u podsektoru elektrotehnike, imaju isti sadržaj prvog razreda te određene sadržaje drugog i trećeg razreda. Na takav način omogućena je prohodnost u drugu kvalifikaciju iste razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju. Strukovni kurikulum <i>elektromehaničar/elektromehaničarka</i> omogućuje stjecanje kompetencija iz dva područja rada: elektromehanike i brodska elektromehanika. Ovisno o željama učenika, potrebama lokalne zajednice ili mogućnostima škole, učenici mogu izabrati jednu od ponuđenih izbornosti. Unutar izabrane izbornosti ponuđeni su dodatni izborni blokovi u ukupnom obujmu od 9 CSVET bodova čime je dodatno omogućeno produbljanja znanja i vještina u specifičnim područjima rada.
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Učenici koji završe strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije <i>elektromehaničar/elektromehaničarka</i>, imaju mogućnost nastavka obrazovanja za stjecanje kvalifikacije razine 4.2 u sektoru Elektrotehnika i računarstvo. Također, mogu nastaviti usavršavati svoje vještine i kompetencije raznim oblicima neformalnog i informalnog učenja u području elektrotehnike i elektroenergetike. Vertikalna prohodnost omogućuje učenicima razvijanje u svojoj karijeri, napredovanje u sektoru te postignuća višeg profesionalnog statusa. Također, pruža fleksibilnost u odabiru karijernih putova te omogućuje učenicima usmjeravanje prema specifičnim interesima ili potrebama svijeta rada čime se promovira kontinuirano učenje i profesionalni napredak.
Oblici učenja temeljenog na radu u okviru strukovnog kurikula	Učenje temeljeno na radu provodi se naukovanjem kod licenciranog poslodavca, a može se provoditi i kod poslodavca, u Regionalnom centru kompetentnosti (gdje je primjenjivo) ili u ustanovi. Navedenim su obuhvaćene sve mogućnosti učenja temeljenog na radu čime se osigurava obrazovanje za kvalifikacije potrebne tržištu rada. Najmanje 70 CSVET bodova potrebno je ostvariti učenjem temeljenim na radu kod licenciranog poslodavca, kod poslodavca, u Regionalnom centru kompetentnosti ili u ustanovi gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora i/ili nastavnika. Učenje temeljeno na radu dio je programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja koji vodi do formalne kvalifikacije.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu kurikula	Materijalni uvjeti: https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/448 https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/156 Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20) Učenici će moći:	
1. montirati nove i servisirane elektromotore 2. detektirati kvar kućanskog aparata pomoću računala, mjernih instrumenata ili testera pojedinih proizvođača 3. detektirati kvar električnih i mehaničkih uređaja u industrijskom postrojenju	

4. ispitati električne dijelove kućanskih aparata/uređaja/strojeva
5. izmijeniti ili popraviti pokvareni element kućanskog aparata/uređaja/stroja
6. popraviti električne dijelove industrijskih strojeva
7. popraviti mehaničke dijelove industrijskih strojeva
8. sklopiti kućanski aparat/uređaj/stroj nakon provedenog popravka
9. ispitati funkcionalnost uređaja/stroja nakon uklonjenog kvara ili izvršenog servisa
10. testirati rad uređaja/stroja zamjene dijelova ili izvršenog servisa
11. razvrstavati i odlagati otpadni materijal
12. dijagnosticirati kvar na brodskim elektromotorima
13. montirati električne uređaje i aparate na brodu
14. provjeriti ispravnost postavljenih i popravljenih električnih uređaja i aparata na brodu
15. popravljati i održavati električne uređaje i aparate na brodu
16. samostalno rukovati alatima i uređajima za montiranje, spajanje i servisiranje brodskih elektromotora
17. samostalno rukovati alatima i uređajima za montiranje, spajanje i servisiranje brodskih generatora
18. samostalno rukovati alatima i uređajima za postavljanje i održavanje električnih uređaja i aparata na brodu
19. primijeniti pravila zaštite na radu pri postavljanju i održavanju električnih uređaja i aparata na brodu

Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula

Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Mogu se provoditi u kombinacijama:

- hibridnog vrednovanja tijekom pisanih provjera znanja i vještina učenika, u kojima ustanova osigurava dostupnost sadržajno i metodološki provjerenih zadataka i ispita iz određenih cjelina, a nastavnici koriste pojedine skupine zadataka ili cijele ispite radi dobivanja povratnih informacija o rezultatima učenja učenika
- unutarnjeg vrednovanja koje se provodi u ustanovi i u radnom okruženju tijekom cjelokupnog strukovnog obrazovanja, a provode ga nastavnici i mentori te učenici kroz samovrednovanje svoga rada.

Kriteriji za vrednovanje ostvarenosti ishoda učenja određeni su strukovnim kurikulumom, a vrednovanje provode nastavnici u ustanovi i mentor kod poslodavca, koji o tome vode propisane evidencije, te učenici tijekom postupaka vrednovanja za učenje i kao učenje. Podaci o praćenju napredovanja učenika temelje se na provjeri postignuća ishoda učenja pomoću procjena razvoja odgovornosti, samoinicijativnosti te komunikacije i suradnje. Potrebno je koristiti različite pristupe vrednovanju kako bi se dobila raznolika slika učenikova napretka.

U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti strukovnog kurikula mogu se primijeniti sljedeće aktivnosti:

- istraživanje i anonimno anketiranje učenika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške učenicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju učenika (CSVET), provjerama znanja i komunikaciji s nastavnicima kako bi se spoznalo o zadovoljstvu učenika i njihovim potrebama
- istraživanje i anketiranje nastavnika o istim temama, navedenim u prethodnoj stavci
- analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera znanja i ostvarenosti ishoda učenja
- analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta koji su potrebni za izvođenje procesa učenja i poučavanja.

Nastavnici pomoću ankete mogu procjenjivati svoj odnos prema procesu učenja i poučavanja, radnoj okolini i učenicima (samovrednovanje). Područja procjene mogu se osobito odnositi na:

- uvjete održavanja nastave i radnog procesa kod poslodavca ili u regionalnom centru kompetentnosti
- stanje postojeće opreme i potrebe za novom opremom i odgovarajućom literaturom
- uspješnost ostvarivanja ishoda učenja
- utjecaj metoda i oblika rada na razine ostvarenosti ishoda učenja
- redovitost pohađanja nastave
- aktivnosti i angažiranost učenika tijekom procesa učenja i poučavanja.

Usporedbom rezultata anketa među učenicima i nastavnicima može se dobiti pregled uspješnosti izvedbe strukovnog kurikula, a nastavnici uvid u procjenu kvalitete svoga rada.

Potrebno je i održavati uspješnu suradnju s roditeljima i skrbnicima kako bi ih se informiralo o napretku njihove djece, te kako bi se dobile njihove povratne informacije i podrška. Važan segment praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula je i ispitivanje poslodavaca koji sudjeluju u obrazovanju učenika, te bivših učenika kako bi se dobile povratne informacije o njihovoj pripremljenosti za svijet rada, nastavak obrazovanja i uspješnosti općenito.

2. SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULA

2.1 POPIS OPĆEOBRAZOVNIH NASTAVNIH PREDMETA

Kurikuli općeobrazovnih nastavnih predmeta za razinu 4.1 izvode se na temelju *Odluke o donošenju kurikula općeobrazovnih predmeta za srednje strukovne škole na razinama 4.1 i 4.2.*

2.2 POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i postotcima				99 CSVET		54,40 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
	Osnove praktične matematike		Realni brojevi i potencije	4	4	
			Linearna jednačina			
	Poznavanje, obrada i spajanje materijala		Osnove zaštite na radu u elektrotehnici	11	4	
			Poznavanje i obrada materijala			
			Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala			
	Tehničko crtanje i dokumentiranje u elektrotehnici		Osnovna primjena normi u tehničkom crtanju	3	4	
			Osnovne geometrijske konstrukcije			
			Električni simboli i sheme			
	Osnove elektrotehnike		Osnove istosmjernih strujnih krugova	10	4	
			Osnove elektriciteta i elektromagnetizma			
			Osnove izmjeničnih strujnih krugova			
			Osnove trofaznih izmjeničnih strujnih krugova			
	Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije		Osnove računalnog sustava i internet	4	4	
			Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama			
	Električne instalacije i električni vodovi		Uvod u električne instalacije	12	4	
			Obrada i spajanje električnih vodova i kabela			
			Izvođenje električnih vodova i kabela			
	Osnove geometrije i prostorne analize		Geometrija ravnine	4	5	
			Geometrija prostora			
			Koordinatni sustav i vektori			
			Pravac i kružnica			
	Osnove elektronike		Osnove digitalne elektronike	6	5	
			Osnove analogne elektronike			
			Osnove energetske elektronike			
	Uvod u elektroenergetiku		Uvod u elektroenergetske sustave i elektrane	6	5	
			Obnovljivi izvori energije u primjeni			

	Osnove električnih uređaja i instalacija		Osnove električnih uređaja	5	5	
			Instalacija električnih uređaja			
	Zaštita električnih instalacija i trošila		Zaštita električnih instalacija i trošila	3	5	
	Osnove elektromehaničkih uređaja i instalacija		Osnove elektromehaničkih uređaja	5	5	
			Instalacija elektromehaničkih uređaja			
	Instalacija i ispitivanje električnih strojeva		Osnove električnih strojeva	10	5	
			Instalacija električnih strojeva			
			Ispitivanje električnih strojeva			
	Financijska pismenost		Financijska pismenost	1	5	
	Pomoćni izvori i kontrola kvalitete električne energije		Pomoćni izvori električne energije	4	5	
			Kontrola kvalitete električne energije			
	Osnove automatike i upravljanja		Osnove automatike i upravljanja	3	5	
	Tehničko i poslovno upravljanje i komuniciranje		Tehničko i poslovno upravljanje	3	5	
			Poslovno i elektroničko komuniciranje			
	Primjena marketinga u malom poduzetništvu		Primjena marketinga u malom poduzetništvu	2	5	
	Složeni projektni zadatak		Složeni projektni zadatak	3	5	

2.3 POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA**						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i postotcima				41 CSVET		22,52 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
Izborni moduli – Elektromehanika						
	Transformatorska i rasklopna postrojenja		Transformatorska i rasklopna postrojenja	3	5	
	Osnove kućanskih uređaja i instalacija		Osnove kućanskih uređaja	5	5	
			Instalacija kućanskih uređaja			
	Izvođenje i održavanje elektroenergetskih instalacija		Izvođenje i održavanje elektroenergetskih instalacija	3	5	
	Elektromehaničko ispitivanje i održavanje		Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja	9	5	
			Ispitivanje i održavanje kućanskih uređaja			
	Elektromotorni pogoni		Uvod u elektromotorne pogone	12	5	
			Instalacija elektromotornih pogona			
			Upravljanje elektromotornim pogonima			
			Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona			

	Proizvodna postrojenja električne energije		Uvod u proizvodna postrojenja električne energije	9	5	Izborni blok 1
			Instalacija proizvodnih postrojenja električne energije			
			Ispitivanje i održavanje proizvodnih postrojenja električne energije			
	Rashladni i termički sustavi		Uvod u rashladne i termičke sustave	9	5	Izborni blok 2
			Komponente rashladnih i termičkih sustava			
			Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava			
	Robotizirani sustavi		Osnove robotike	9	5	Izborni blok 3
			Osnove industrijskih robota			
			Ispitivanje i održavanje robotiziranih sustava			
	Industrijski i pokretni strojevi		Uvod u industrijske i pokretne strojeve	9	5	Izborni blok 4
			Instalacija industrijskih i pokretnih strojeva			
			Ispitivanje i održavanje industrijskih i pokretnih strojeva			
Izborni moduli – Brodska elektromehanika						
	Brodski elektroenergetski sustavi i zaštita električnih instalacija		Brodski elektroenergetski sustavi i instalacije	5	5	
			Zaštita električnih instalacija i uređaja na brodu			
	Brodski pomoćni strojevi i uređaji		Brodski pomoćni strojevi i uređaji	3	5	
	Nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije		Nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije	4	5	
	Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja		Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja	4	5	
	Instaliranje brodskih-komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava		Brodski komunikacijsko-navigacijski uređaji i sustavi	7	5	
			Ugradnja i održavanje brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava			
	Brodska električna rasvjeta, signalizacija i alarmni sustavi		Osnove električne rasvjete	9	5	
			Instalacija i održavanje brodske električne rasvjete			
			Signalni i alarmni sustavi na brodu			
	Instalacija i održavanje elektromotornih pogona		Uvod u elektromotorne pogone	9	5	Izborni blok 5
			Instalacija elektromotornih pogona			
			Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona			
	Rashladni i termički sustavi		Uvod u rashladne i termičke sustave	9	5	Izborni blok 6
			Komponente rashladnih i termičkih sustava			
			Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava			

** Ponuđeni su izborni dijelovi/moduli iz područja elektromehanike i brodske elektromehanike. Ovisno o željama učenika, potrebama lokalne zajednice ili mogućnostima škole, učenici mogu izabrati jednu od ponuđenih izbornosti. Unutar izabrane izbornosti ponuđeni su dodatni izborni blokovi, svaki u ukupnom obujmu od 9 CSVET bodova. U trećem razredu učenici su obvezni odabrati jedan izborni blok koji pridonosi ukupnom broju bodova potrebnom za stjecanje kvalifikacije.

3. RAZRADA MODULA
3.1 OBVEZNI STRUKOVNI DIO
1. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE PRAKTIČNE MATEMATIKE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9057 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9058		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Realni brojevi i potencije, 2 CSVET Linearna jednačina, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	50 – 70 %	10 – 20 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula jest razviti temeljne matematičke vještine učenika tijekom izračunavanja vrijednosti jednostavnih izraza s realnim brojevima, izračunavanja potencija, preoblikovanja mjernih jedinica za duljinu, masu tekućinu, vrijeme i novac, rješavanja jednostavnih linearnih jednačina i nejednačina, izračunavanja vrijednosti omjera i određivanja koeficijenta proporcionalnosti, izračunavanja postotnog iznosa, postotka i osnovne vrijednosti te rješavanja jednostavnih sustava dviju linearnih jednačina s dvjema nepoznanicama. U ovome modulu učenici će steći sposobnosti manipuliranja s brojevima i razumijevanja matematičkih koncepta koji se koriste u svakodnevnim situacijama, kao i razviti logičko razmišljanje i analitičke vještine koje su potrebne za rješavanje matematičkih problema.		
Ključni pojmovi	izračunavanje vrijednosti jednostavnih izraza s realnim brojevima, izračunavanje potencije, preoblikovanje mjernih jedinica za duljinu, masu tekućinu, vrijeme i novac, rješavanje jednostavnih linearnih jednačina i nejednačina, izračunavanje vrijednosti omjera i određivanje koeficijenta proporcionalnosti, izračunavanje postotnog iznosa, postotka i osnovne vrijednosti, rješavanje jednostavnih sustava dviju linearnih jednačina s dvjema nepoznanicama		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje koje je temeljeno na radu, integrirano je u modul uz uporabu stvarnih projektnih zadataka i rješavanje stvarnih matematičkih problema iz struke. Provodi se u učionicama ustanove i samostalnim radom na domaćim zadacima. Zadaci za učenike osmišljeni su na temelju primjera/problema iz struke i svakodnevnog života, na suvremenom pristupu rješavanja problema i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a učenici, koristeći se stečenim znanjem i vještinama, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. Također, nastavnik potiče učenike na to da u svojoj okolini uočavaju matematičke probleme te promišljaju o mogućim strategijama njihova rješavanja. Učenje koje je temeljeno na radu, provodi se rješavanjem projektnih zadataka, samostalno, u paru ili skupini, a za vrednovanje takvih zadataka koriste se rubrike.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9057 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9058 Specijalizirana učionica za nastavu matematike opremljena je računalom za nastavnika koje ima pristup internetu, s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Realni brojevi i potencije, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izračunati vrijednost jednostavnih izraza s realnim brojevima	uspoređivati realne brojeve različitih zapisa te primjenjivati računanje s realnim brojevima tijekom rješavanja jednostavnih problema
izračunati vrijednost potencije	izračunati vrijednost jednostavnih brojevnih izraza s potencijama te pretvarati standardni zapis realnog broja u znanstveni i obratno
preračunati mjerne jedinice za duljinu, masu, tekućinu, vrijeme i novac	preračunati mjerne jedinice za površinu i volumen te primjenjivati mjerne jedinice tijekom rješavanja jednostavnih problema

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava temeljena na samostalnom radu, radu u paru i radu u skupinama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o računskim operacijama s brojevima i potencijama, znanstvenom zapisu i mjernim jedinicama te stječu vještine primjene u realnim životnim situacijama. Ne treba inzistirati na složenim zadacima, već treba inzistirati na razumijevanju pojma potencije s cjelobrojnim eksponentom. Negativni eksponent treba posebno naglasiti kod potencija s bazom 10. U računskim operacijama ne treba inzistirati na formulama, nego treba inzistirati na njihovom provođenju u elementarnim zadacima. Kod znanstvenog zapisa treba koristiti primjere iz svakodnevnog života. Treba povezati potencije s mjernim jedinicama i njihovim predmetcima. Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili sa svakodnevnim životom. Treba ih prilagoditi zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava matematike.

Nastavne cjeline/teme	Skup realnih brojeva i računske operacije s realnim brojevima Potencije i računanje s potencijama Znanstveni zapis realnog broja Mjerne jedinice
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i na kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

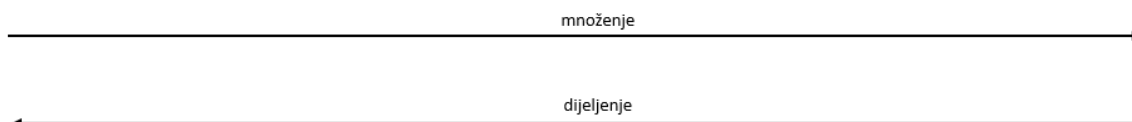
Primjer vrednovanja:

Zadatak:

- Josip je 1. svibnja imao 205.25 € na računu. 7. svibnja platio je režije (voda, struja, plin) 182.50 €. 10. svibnja na račun mu je sjela plaća od 1500 €. 12. svibnja platio je račun za internet, mobitel i televiziju 105.50 €. 15. svibnja na naplatu mu je došla rata kredita od 284.32 €. Ako su mu mjesečni troškovi za hranu 327.54 €, za benzin 232.76 € i za osobne potrebe (teretana, utakmice...) 100 €, može li si Josip na kraju mjeseca priuštiti kupnju novog televizora? Cijene novih televizora koji se sviđaju Josipu, kreću se između 500 € i 1000 €.
- Za određivanje ukupnog otpora paralelnog spoja otpornika koristi se izraz $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$. Koliki je ukupni otpor paralelnog spoja otpornika od 20 Ω, 30 Ω i 60 Ω?
- Pekara ispeče svake noći 1200 komada kruha. Ako svaki kruh ima masu $\frac{3}{4}$ kg, kolika je ukupna masa ispečenog kruha u jednom tjednu?
- Na poljoprivrednom gospodarstvu planiraju posaditi $\frac{2}{5}$ površine kupusom, $\frac{1}{10}$ površine salatam i $\frac{3}{8}$ površine graham, a ako ostane prostora, ostatak bi zasadili lukom. Hoće li biti mjesta za luk? Ako da, koliko?
- Limarski obrt u svom godišnjem planu ima predviđeno 16 000 € godišnje za troškove nabave materijala koji se raspoređuju na dvanaest mjeseci, ali na samom početku godine pokvario se stroj za obradu. Cijena popravka stroja je 3 300 € a moguć je i dodatni trošak od 1 600 €. Koliki bi trebali biti maksimalni mjesečni troškovi nabavke materijala kako bi se u okviru planiranog budžeta osigurala sredstva za popravak stroja?

6. a) Zemlja je od Sunca udaljena 150 milijuna km. Zapišite taj broj u znanstvenom zapisu.
 b) Molekula glukoze ima promjer $8 \cdot 10^{-10}$ m. Zapišite taj broj u decimalnom obliku.
7. Iz drvene letve duljine 3.4 metra treba izraditi male letvice duljina 16 cm. Koliko takvih letvica možemo dobiti piljenjem ako je debljina reza pile 2 mm?
- Pri pretvaranju mjernih jedinica za duljinu, masu i tekućinu kao pomoć može se koristiti tablica pretvorbe (ili neka slična grafička pomoć).
- Uputa za korištenje tablice: U prvi redak tablice upiše se mjera tako da je decimalna točka u ćeliji sa zadanim predmetkom. U drugi redak tablice prepisu se znamenke, a decimalna točka pomakne se u ćeliju s traženim predmetkom, po potrebi se upišu 0 u prazne ćelije ispred decimalne točke.

10^9			10^6			10^3	10^2	10^1	OSNOVNA JEDINICA	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}		10^{-6}
giga			mega			kilo	hekto	deka		deci	centi	mili		mikro



10^9			10^6			10^3	10^2	10^1	OSNOVNA JEDINICA:	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}		10^{-6}
giga			mega			kilo	hekto	deka	metar	deci	centi	mili		mikro
										3	4	5		
						0	0	0	0	3	4	5		

$34.5 \text{ cm} = 0.000345 \text{ km}$

Pri pretvaranju kvadratnih mjernih jedinica svaki stupac treba podijeliti na dva, a pri pretvaranju kubnih na tri dijela. Treba svrhovito koristiti džepno računalo.

Ovdje prikazani primjeri vrednovanja obuhvaćaju više razine ostvarenosti ishoda učenja. Preporuča se da nastavnik prema potrebi prilagodi vrednovanje svojim učenicima uz nastojanje da zadaci obuhvaćaju primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni život.

Primjeri zadataka za vrednovanje pisanom provjerom:

1. Zaposlili ste se na poslu koji od vas zahtjeva rad na različitim lokacijama:

- ponedjeljkom i srijedom ste $\frac{1}{5}$ vremena u uredu, 30 % vremena u skladištu i polovicu vremena na terenu
- utorkom ste $\frac{2}{5}$ vremena u uredu, 40 % vremena u skladištu i $\frac{1}{5}$ vremena na terenu
- četvrtkom i petkom ste $\frac{1}{4}$ vremena u uredu, 25 % vremena u skladištu, $\frac{1}{5}$ vremena na blagajni i 30 % vremena na terenu.

a) Ako radite 8 sati svakog dana, koliko vremena tjedno radite na svakoj od lokacija?

b) Ako ste za rad u uredu plaćeni 30 € na sat, za rad u skladištu 15 € na sat, za rad na terenu 20 € na sat i za rad na blagajni 18 € na sat, kojega ćete dana u tjednu zaraditi najviše?

2. List papira ima debljinu desetinke milimetra.

- a) Koliko iznosi debljina lista papira u metrima, a koliko u kilometrima?
- b) Ako list papira presavijemo 8 puta, kolika će biti njegova debljina u centimetrima?
- c) Kad bismo taj list mogli presavinuti 50 puta, kolika bi bila njegova debljina u kilometrima?

Polaznu debljinu papira i sve rezultate zapišite u znanstvenom obliku.

Zadatak se može vrednovati bodovnom shemom ili rubrikom za vrednovanje kojoj su sastavnice pojedini dijelovi zadataka. Učenike je potrebno unaprijed upoznati s načinom vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koji se rijetko spominju) ili postavljanjem ishoda više razine.

Nadarenim učenicima u prvom primjeru vrednovanja (rad na više lokacija) pitanje b) treba postaviti u složenijem obliku, npr. kako bi cijenu rada od 15 € na sat, 18 € na sat, 20 € na sat i 30 € na sat rasporedili po lokacijama tako da tjedna zarada bude najveća moguća. U drugom primjeru vrednovanja (potencije, znanstveni zapis i mjerne jedinice) treba potaknuti učenike na istraživanje tema iz svijeta i rada koje obuhvaćaju jako velike ili jako male brojeve (npr. svemirske udaljenosti) te na izradu prezentacija i izlaganje rada ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Linearna jednadžba, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
riješiti jednostavne linearne jednadžbe i nejednadžbe		postaviti i riješiti linearne jednadžbe i nejednadžbe za jednostavne probleme zadane riječima.
izračunati vrijednost omjera te odrediti koeficijent proporcionalnosti		prepoznati proporcionalnost u jednostavnim zadacima riječima te postaviti i riješiti omjer.
izračunati postotni iznos, postotak i osnovnu vrijednost		primijeniti postotni račun za rješavanje jednostavnih problema
Riješiti jednostavan sustav dviju linearnih jednadžbi s dvjema nepoznicama		prepoznati i postaviti sustav jednadžbi u rješavanju jednostavnih problema
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava u kombinaciji s projektnom nastavom. Predlaže se rad u parovima ili skupinama do tri učenika. Uz pomoć udžbenika, radnih materijala i nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja o omjerima, proporcionalnosti, postotnom računu, linearnim jednadžbama i nejednadžbama, linearnim sustavima dvije jednadžbe s dvjema nepoznicama te njihovoj primjeni. Tijekom projektne nastave učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o primjeni omjera, postotka i rješavanju jednostavnijih problema uz pomoć linearne jednadžbe. Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Treba ih prilagoditi zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava matematike. Nastavnik s učenicima koji žele više radi na prikazu rješenja linearnih nejednadžbi uz pomoć intervala.		
Nastavne cjeline teme		Linearna jednadžba i linearna nejednadžba Omjeri i proporcionalnost Postotni račun Sustavi jednadžbi
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i na kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: 1. Na katastarskom planu ucrtana je međa između dviju čestica za koje smo mjerenjem utvrdili da je 10 cm. Plan je u omjeru 1 : 10 000. Odredite duljinu međe. 2. Za kremu je potrebno pomiješati šećer i maslac u omjeru 1 : 3. U posudi je 300 g šećera. Koliko maslaca treba dodati kako bi krema bila u zadanom omjeru sastojaka? 3. Pronađite recept za palačinke. Isprobajte ga i provjerite koliko palačinki možete ispeći uz količinu sastojaka iz recepta. Zatim odredite količinu sastojaka za palačinke kojima ćete počastiti cijeli razred. 4. Automobil prosječno troši 5 litara benzina na 100 km. Koliko benzina treba za putovanje tim automobilom od Osijeka do Opatije i natrag? 5. U trgovini se priprema ljetno sniženje odjevnim predmetima i sve cijene bit će niže 30 %. Ako je cijena hlača 55 €, koju novu sniženu cijenu treba označiti na hlačama? 6. Krovopokrivač je izračunao da je za zamjenu krovišta potrebno 600 komada crijepa. Proizvođač crijepa naglašava da postoji mogućnost da 5 % crijepova u narudžbi bude oštećeno. Koliko crijepova majstor treba naručiti kako bi imao dovoljan broj neoštećenih crijepova za to krovište? 7. Iz žice duljine 16 cm želimo napraviti model pravokutnika tako da mu jedna stranica bude 1.5 cm dulja od druge. Kolika je duljina kraće stranice? 8. Nabavili smo lješnjake po cijeni 15 € za 1 kg i orahe po cijeni 10 € za 1 kg. Želimo napraviti mješavinu lješnjaka i orahe od 400 kg koju ćemo prodavati za 11 € po kilogramu. Koliko je kilograma lješnjaka, a koliko orahe u mješavini? Primjer vrednovanja naučenog projektnim zadatkom: Učenici su podijeljeni u parove koji trebaju pomoći malom obrtu za izradu kruha i peciva. Projektni zadatak (opis): Obrt „Zagrizi me“ proizvodi kruh i razna peciva. U svojoj proizvodnji koriste nekoliko glavnih sastojaka: brašno, kvasac, sol, mlijeko i šećer. Za početak proizvodnje obrt je nabavio 1500 kg brašna, 100 kg kvasca, 50 kg soli, 50 l mlijeka i 50 kg šećera. Tijekom prvog tjedna potrošili su 250 kg brašna, 20 kg kvasca, 5 kg soli, 15 l mlijeka i 15 kg šećera. Tijekom drugog tjedna potrošili su iste količine kao i prvog tjedna. Zalihe se smanjuju i treba planirati nabavu koja je povoljnija ako se naruči više namirnica.		

Zadatak:

1. Izračunajte kada ćete potrošiti brašno, kvasac, sol, mlijeko i šećer.
2. Predložite vrijeme nabave svih sastojaka zajedno ili odvojeno.
3. Razmotrite situaciju povećanja prodaje za 25 % i povećanje zaliha. Za ove situacije podatke predložite sami i na temelju toga izradite izračun.
4. Obrt je odlučio prodavati mješavinu dviju vrsta kiflica u zajedničkom pakiranju mase 5 kg. 1 kg slanah kiflica je 7 €, a 1 kg slatkih 8 €. Cijena pakiranja bila bi 37 €. Koliko će u pakiranju biti slanah, a koliko će biti slatkih kiflica?

Vaš rad treba sadržavati:

- a) tablični prikaz zadanih podataka
- b) izračun i prijedlog vremena za nabavu novih sastojaka
- c) opis aktivnosti učenika koje su poduzete radi rješavanja problema
- d) zaključak.

Rad treba izraditi u nekom od digitalnih alata za prezentiranje.

Vrednovanje naučenog – nastavnik vrednuje projektni zadatak i izlaganje prema sljedećim elementima:

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI		
	2 boda	1 bod	0 bodova
Plan rada (opis aktivnosti)	Sve provedene aktivnosti jesu jasno opisane navedenim postupkom.	Aktivnosti su opisane, ali bez precizno opisanih postupaka provedbe.	Aktivnosti su djelomično opisane s nedorečenim postupkom.
Matematički izračun	Točno je i detaljno prikazan izračun za sve sastojke.	Točan je izračun za dio sastojaka.	Postoje rezultati, ali nema izračuna.
Zaključak i osvrt na rad	Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Sadrži osvrt na zadatak (eventualne pogreške i/ili prijedlozi poboljšanja).	Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Sadrži djelomičan osvrt na zadatak.	Zaključak je preopćenit i ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači. Ne sadrži osvrt na zadatak.
Prezentacija rada	Rad je prezentiran jasno i sistematično. Korišteni su matematički zapisi. Oba učenika jednako sudjeluju u izlaganju.	Rad je prezentiran jasno, ali nedovoljno sistematično. Djelomično su korišteni matematički zapisi. Oba učenika sudjeluju u izlaganju, ali ne jednako.	Rad nije prezentiran jasno i sistematično. Nisu korišteni matematički zapisi. Samo jedan učenik izlaže.

Učenike je potrebno unaprijed upoznati sa sastavnicama rubrike i načinom dodjeljivanja bodova, odnosno ocjene.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu teškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka). Treba ih grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje projektnog zadatka. Učenicima s teškoćama treba dodatno pojašnjavati korake i zadatke projektnog zadatka ili zadati da projektni zadatak odrade u paru ili skupini s uspješnijim učenicima.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima s kojima se rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

Darovitim učenicima treba pružiti mogućnost istraživanja i proširivanja zadatka u smjeru privlačenja kupaca akcijom 2 + 1, uz povećanje troškova. Može se provesti i istraživanje u pekari te izraditi zadatak sa stvarnim podacima.

NAZIV MODULA	POZNAVANJE, OBRADA I SPAJANJE MATERIJALA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5458 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3126 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3154
Obujam modula (CSVET)	11 CSVET Osnove zaštite na radu u elektrotehnici, 1 CSVET Poznavanje i obrada materijala, 5 CSVET Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala 5, CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	5 – 10 %	70 – 80 %	15 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula jest upoznati učenike s mjerama zaštite na radu i tehnikama obrade te spajanja materijala u proizvodnji. Učenici će moći primijeniti propisane mjere zaštite od požara, električnog udara i opasnih tvari te će naučiti koristiti zaštitnu opremu. Osim toga, savladat će osnove prve pomoći za ozljede i nagnječenja. Modul obuhvaća i upoznavanje s različitim materijalima, alatima za njihovu obradu i tehnikama spajanja, uz naglasak na sigurnost i učinkovitost u radu s materijalima i alatima.		
Ključni pojmovi	zaštita na radu, zbrinjavanje otpada, spajanje materijala, obrada materijala		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje koje je temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5458 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3126 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3154 Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljena zaštitnom opremom, odjećom i obućom, materijalima, alatima i opremom za ručnu obradu materijala te rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarivanje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove zaštite na radu u elektrotehnici, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati propisane postupke zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari	tumačiti propisane postupke zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari
koristiti propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću	odabrati i koristiti propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću za zadanu namjenu
opisati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga	demonstrirati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava uz korištenje metode obrnute učionice i planova poučavanja s rješavanjem problema. Učenici vode evidenciju novih pojmova koje istražuju i prezentiraju. Učenici sami dolaze do zaključaka kako izgledaju pravila, propisi i norme, a nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	

Nastavne cjeline/teme	Propisi zaštite na radu Zaštita od požara Zaštita od električnog udara Zaštita od utjecaja opasnih tvari Zaštitna oprema, odjeća i obuća Prva pomoć
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak I:

Nastavnik zadaje niz hipotetskih situacija koje se mogu dogoditi na radnom mjestu, a potencijalno su opasne i mogu dovesti do različitih vrsta ozljeda, bolesti ili profesionalnih bolesti.

1: Prilikom ulaska u radionicu primijetite da vam se kolega nekontrolirano grči dok mu je u ruci električni aparat koji je popravljao. Što ćete učiniti i kako se mogla spriječiti nesreća?

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite na radu te zaštite od udara električne struje. Demonstrirat će korištenje propisane zaštitne opreme, odjeće i obuće kod zaštite na radu te zaštite od udara električne struje. Opisat će postupke pružanja prve pomoći nakon oslobađanja iz strujnog kruga.

2: Prilikom rada u radionici oglasio se požarni alarm. Što ćete učiniti?

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite od požara. Demonstrirat će propisane postupke i protokole u slučaju požara.

3: Prilikom rada u radionici dogodio se potres. Što ćete učiniti?

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite na radu. Demonstrirat će propisane postupke i protokole u slučaju potresa. Opisat će postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja i lomova.

4: Prilikom rada u radionici dogodio se prolijevanje kiseline. Što ćete učiniti?

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite na radu i zaštite od utjecaja opasnih tvari. Demonstrirat će korištenje propisane zaštitne opreme, odjeće i obuće kod zaštite na radu te zaštite od utjecaja opasnih tvari. Opisat će postupke pružanja prve pomoći prilikom ozljeda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- opis propisanih postupaka zaštite pri radu
- navođenje i korištenje potrebne zaštitne opreme, odjeće i obuće
- opis zaštite od požara i demonstriranje protokola
- opis zaštite od udara električne struje
- opis zaštite od utjecaja opasnih tvari
- opis postupaka pružanja prve pomoći.

Zadatak II:

U procesu učenja i poučavanja ovoga skupa ishoda učenja može se koristiti i prethodno izrađeni videomaterijal koji prikazuje simuliranu hitnu situaciju u radionici za elektrotehniku, primjerice kontrolirani incident u radionici koji može uključivati rizik od požara, električnog udara i izloženosti opasnim tvarima. Video bi trebao detaljno prikazivati korake koje treba poduzeti u takvim situacijama, uporabu zaštitne opreme i pružanje prve pomoći.

Nakon gledanja videa, učenici mogu demonstrirati naučene postupke. To može biti verbalno opisivanje koraka koje bi poduzeli u sličnoj situaciji, pokazivanje kako bi koristili zaštitnu opremu ili simuliranje pružanja prve pomoći.

Nakon demonstracije, može se održati rasprava tijekom koje učenici raspravljaju o scenariju iz videa, postavljaju pitanja i dijele svoja razmišljanja o tome kako bi se najbolje postupilo u takvoj situaciji.

Nastavnik pruža povratne informacije na demonstracije učenika, ističući ključne točke i eventualne greške te daje dodatne savjete i smjernice. Videomaterijal se može izraditi u suradnji s drugim kvalifikacijama i razredima iste ili različite škole kao zajednički projekt.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenici mogu koristiti upute i priručnik zaštite na radu. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima s kojima se rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će predložiti idejno rješenje za isticanje pravila zaštite na radu u školskoj specijaliziranoj učionici/praktikumu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Poznavanje i obrada materijala, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati mjerne jedinice za mjerenje dimenzija i oblika	usporediti mjerne jedinice za mjerenje dimenzija i oblika s obzirom na zadanu namjenu

primijeniti alate za mjerenje dimenzija i oblika te ručnu obradu materijala	odabrati i primijeniti alate za mjerenje dimenzija i oblika
razlikovati vrste materijala za obradu	klasificirati vrste materijala s obzirom na zadanu namjenu
koristiti strojeve i alate za strojnu obradu materijala prema tehničkoj dokumentaciji	odabrati i koristiti strojeve i alate za strojnu obradu materijala prema tehničkoj dokumentaciji
primijeniti ručni električni alat za rezanje, brušenje i bušenje te alate za obradu materijala	odabrati i primijeniti električni alat za rezanje, brušenje i bušenje te alate za obradu materijala u skladu s materijalom koji se obrađuje
razvrstati otpadni materijal prema važećoj klasifikaciji te primijeniti postupke odlaganja otpada	interpretirati norme za razvrstavanje otpadnog materijala te razvrstati otpadni materijal prema važećoj klasifikaciji uz primjenu postupaka odlaganja otpada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu. Učenik se upoznaje s alatom i mjernim jedinicama za mjerenje dimenzija i oblika, vrstama materijala i alatom za ručnu obradu te načinom razvrstavanja otpadnog materijala uz razvijanje vještina obrade te zbrinjavanja otpadnih materijala. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Izbor i svojstva materijala Klasifikacija obradnih materijala Klasifikacija alatnih materijala Mjerenje dimenzija i kontrola oblika Rukovanje ručnim i električnim alatima Postupci i kvaliteta obrade materijala Razvrstavanje otpadnog materijala
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija I: Za Markovu radionicu potrebno je izraditi nosače za pregledno odlaganje ručnog alata.

Zadatak: Izrada nosača za ručni alat.

Ispred učenika su polikarbonatne ploče dimenzija 0,5 x 1 m, debljine 0,9 mm te cijevni aluminijski profili promjera 0,5 mm. Potrebno je izraditi nosače za ručni alat prema zadanim dimenzijama tako da na ploču stane što više alata, a da se zadrži preglednost. Učenici samostalno izrađuju plan obrade, izbor alata i izgled budućeg nosača.

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

- izrada skice, označavanje i dimenzioniranje
- plan obrade i izbor alata za obradu
- ergonomičnost i ekonomičnost nosača
- pravilna i sigurna upotreba ručnog alata
- pravilna i sigurna upotreba električnog alata
- preciznost obrade
- način razvrstavanja otpadnog materijala.

Radna situacija II: Za tvrtku Senzomatik potrebno je izraditi kutije s tipkovnicama za alarmne mikroupravljače.

Zadatak: Izrada kutije s tipkovnicama.

Učenici sukladno shemama i uputama izrađuju kutije s tipkovnicama za alarmne mikroupravljače. Potrebno je pravilno odabrati materijale koji su potrebni za izvođenje zadatka. Odabrani materijali se premjeravaju, izrezuju, buše, savijaju, montiraju i testiraju. Vrednuju se sljedeći elementi:

- izrada skice, označavanje i dimenzioniranje
- plan obrade i izbor alata za obradu
- pravilna i sigurna upotreba ručnog alata
- pravilna i sigurna upotreba električnog alata
- preciznost obrade
- način razvrstavanja otpadnog materijala.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak 1: može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Ispred učenika su polikarbonatne ploče dimenzija 0,5 x 1 m, debljine 0,9 mm te cijevni aluminijski profili promjera 0,5 mm. Potrebno je izraditi nosače za ručni alat tako da na ploču stane što više alata, a da se zadrži preglednost. Učenici izrađuju plan obrade, izbor alata i izgled budućeg nosača uz pomoć uputa.

Navedeni zadatak 2: može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici sukladno shemama i uputama izrađuju kutije s tipkovnicama za alarmne mikroupravljače. Potrebno je pravilno odabrati materijale koji su potrebni za izvođenje zadatka uz pomoć primjera. Odabrani materijali se premjeravaju, izrezuju, buše, savijaju, montiraju i testiraju uz pomoć uputa i podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine.

Daroviti učenici će izraditi dodatni element na nosaču, npr. kutiju za vijke i matice. Selektirat će otpadni materijal od zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala 5, CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati vrste i svojstva materijala za spajanje	klasificirati vrste i svojstva materijala za spajanje
pripremiti površine materijala prije spajanja	planirati pripremu površine materijala prije spajanja
primijeniti rastavljive postupke spajanja materijala	primijeniti rastavljive postupke spajanja materijala i usporediti ih
primijeniti nerastavljive postupke spajanja materijala	primijeniti nerastavljive postupke spajanja materijala i usporediti ih
provjeriti ispravnost spojeva spojenih materijala	ispitati kvalitetu spoja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici se pomoću stvarnih problemskih situacija upoznaju s vrstama i svojstvima materijala koji se koriste za rastavljivo i nerastavljivo spajanje te primjenjuju postupke rastavljivog i nerastavljivog spajanja materijala. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Spajanje navojem Izrada navoja Spajanje elastičnom deformacijom Spajanje lemljenjem Spajanje zavarivanjem Spajanje zakivanjem Spajanje lijepljenjem i kitanjem Spajanje utaljivanjem Porubljivanje, utiskivanje, preklapanje i presavijanje
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za učenički dom Suncokret potrebno je izraditi ormarić prve pomoći.

Zadatak: Izrada ormarića prve pomoći

Potrebno je izraditi ormarić prve pomoći postupkom hladnog zakivanja i plastične deformacije materijala te vrata ormarića pomoću rastavljivog spoja sukladno shemi. Za izradu ormarića prve pomoći koristi se čelični lim dimenzija 0,75 x 0,75 m, debljine 0,2 mm. Učenici samostalno izrađuju plan spajanja i izbor alata.

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi prema kriterijima u tablici:

Elementi za vrednovanje	Kriteriji
Plan rada	Jasnoća plana izrade; preciznost koraka; logičan slijed koraka.
Izbor alata	Odgovarajući alati za zadatak; pravilna uporaba alata.
Priprema materijala za spajanje	Ispravna priprema površina; točne mjere i dimenzije materijala.
Pravilna i sigurna upotreba alata za spajanje	Pravilno rukovanje alatima; sigurnost pri radu; minimalni gubici i povrede.
Kvaliteta spoja	Čvrstoća spoja; bez vidljivih mana; estetski prihvatljiv spoj.
Kvaliteta proizvoda	Funkcionalnost vješalice; estetski izgled; svrhovitost.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Uz upute potrebno je izraditi nosače za ručni alat tako da na ploču stane što više alata, a da se zadrži preglednost. Učenici izrađuju plan obrade uz pomoć nastavnika, izbor alata i izgled budućeg nosača. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će sami osmisliti izgled ormarića za prvu pomoć.

NAZIV MODULA	TEHNIČKO CRTANJE I DOKUMENTIRANJE U ELEKTROTEHNICI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5443 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3162 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3163		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Osnovna primjena normi u tehničkom crtanju, 1 CSVET Osnovne geometrijske konstrukcije, 1 CSVET Električni simboli i sheme, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	40 – 60 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula jest upoznati učenike s osnovnim konceptima tehničkog crtanja i primjenom programa CAD u izradi tehničke dokumentacije. Učenici će naučiti osnovna načela i norme tehničkog crtanja u elektrotehnici. Razvijat će vještine izvođenja osnovnih geometrijskih konstrukcija koje su važne za elektrotehničke dijagrame i sheme te će stečeno znanje i vještine primijeniti u stvarnom kontekstu kako bi mogli izrađivati tehničke crteže, sheme i dokumentaciju za električne instalacije i uređaje.		
Ključni pojmovi	zaglavlje, vrste crta, mjerila, format papira, tehničko pismo, tehnička dokumentacija, pravila kotiranja, nacrtne geometrije, norme tehničkog crtanja, program CAD, osnovne krivulje, mnogokuti, električni simboli, električne sheme		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti 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 Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje koje je temeljeno na radu, ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama zadanog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5443 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3162 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3163 Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (program CAD) i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom (program CAD) i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel podijeliti u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnovna primjena normi u tehničkom crtanju, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati zaglavlje te vrste crta, mjerilo i formate papira	primijeniti vrste crta, mjerilo i formate papira ovisno o projektnom zadatku

koristiti tehničko pismo prilikom izrade jednostavnije tehničke dokumentacije	primijeniti tehničko pismo prilikom izrade tehničke dokumentacije
primijeniti osnovna pravila kotiranja	primijeniti pravila kotiranja prilikom izrade tehničke dokumentacije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine u izradi tehničke dokumentacije koristeći norme tehničkog crtanja radeći individualno, u paru, timu ili skupini, a nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline teme	Norme u tehničkom crtanju Tehničko pismo Kotiranje
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Za elektrostrojarску radionicu Mato potrebno je izraditi tehničku dokumentaciju kućišta računala kako bi se ono moglo postaviti u postolje stola.	
Zadatak: Izrada tehničke dokumentacije za kućište računala	
Potrebno je osmisлити te skicirati i kotirati kućište računala. Iz skice je potrebno napraviti originalni crtež u mjerilu 1 : 1, kotirati i koristiti odgovarajuće vrste crta prilikom izrade. Na crtežu odgovarajućeg formata potrebno je ispravno izvesti prelamanje, nacrtati zaglavlje i ispuniti ga koristeći tehničko pismo.	
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:	
– skiciranje i kotiranje kućišta – izrada originalnog crteža koristeći tehnički pribor i računalni program (CAD) – odabir vrsta crta prilikom crtanja zadatka – crtanje i ispunjavanje zaglavlja tehničkim pismom – prelamanje papira (A3 u A4).	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenici će skicirati i kotirati kućište računala uz dobivene upute te zatim, zajedno s nastavnikom, prokomentirati i analizirati rad. Učenik prilikom izrade koristi odgovarajuće vrste crta te izvodi prelamanje, crtanje zaglavlja i tehničko pismo prema dobivenim uputama. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će nacrtati i dokumentirati dodatno kućište za uređaj po želji.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnovne geometrijske konstrukcije, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnove nacrtne geometrije na zadanom zadatku	primijeniti osnove nacrtne geometrije na zadanom zadatku
nacrtati osnovne krivulje koristeći norme u tehničkom crtanju uz pomoć CAD programa	nacrtati krivulje koristeći norme u tehničkom crtanju uz pomoć CAD programa
nacrtati mnogokute koristeći norme tehničkog crtanja uz pomoć CAD programa	nacrtati mnogokute i kružne prijelaze koristeći norme tehničkog crtanja uz pomoć CAD programa
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici se pomoću stvarnih problemskih situacija upoznaju sa standardima i normama nacrtne geometrije na zadanom zadatku te problemskim zadacima stječu znanja i vještine u izradi tehničke dokumentacije koristeći norme tehničkog crtanja.	
Nastavne cjeline teme	Nacrtna geometrija Krivulje i mnogokuti
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Maja je vlasnica obrta za grafičko oblikovanje i dizajniranje. Dobila je posao da za tvrtku Ribar izradi dizajn zaštitne maske pametnog telefona za potrebe promidžbe.	

Zadatak: Dizajniranje zaštitne maske pametnog telefona.

Za dizajniranje zaštitne maske pametnog telefona potrebno je izraditi skicu, izvesti mjerenje dimenzija u mjerilu 1 : 1, izraditi originalni crtež s mnogokutima i kružnim prijelazima ovisno o modelu uređaja.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- skiciranje zaštitne maske pametnog telefona
- mjerenje dimenzija
- izrada originalnog crteža u ortogonalnoj projekciji
- izrada sastavnice tehničkog crteža.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenik izrađuje skicu zaštitne maske pametnog telefona prema zadanim uputama. Nakon toga, uz upute, izvodi mjerenje dimenzija u mjerilu 1:1 te izrađuje originalni crtež s mnogokutima i kružnim prijelazima ovisno o modelu uređaja. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će modelirati kućište za dva različita modela zaštitne maske mobitela.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Električni simboli i sheme, 1 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
identificirati osnovne električne simbole prema predlošku zadatka		identificirati električne simbole prema predlošku zadatka		
skicirati jednostavne električne sheme koristeći simbole		skicirati manje složene električne sheme koristeći simbole		
nacrtati jednostavne električne sheme uz pomoć odgovarajućeg računalnog programa		nacrtati manje složene električne sheme uz pomoć odgovarajućeg računalnog programa		
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici se pomoću stvarnih problemskih situacija upoznaju s osnovnim električnim simbolima prema zadanom zadatku te načinu crtanja električnih shema pomoću programa CAD. Problemskom nastavom stječu znanja i vještine u izradi električnih shema u programu CAD i značenje električnih simbola, a nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.				
Nastavne cjeline teme		Električni simboli Električne sheme		
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanje i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak: Izrada sheme jednostavnog strujnog kruga stubišnog automata.				
Potrebno je identificirati osnovne električne simbole prema zadanom zadatku. Koristeći osnovne simbole, treba skicirati električnu shemu, nacrtati skiciranu shemu zadanoga strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD.				
Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za zadatak prema uputama nastavnika				
Učenik izvršava svoj dio zadatka				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje				
Vrednovanje naučenog:				
Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Identifikacija i izbor osnovnih električnih simbola	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir osnovnih električnih simbola.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir osnovnih električnih simbola uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir osnovnih električnih simbola uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir osnovnih električnih simbola.

Skica električne sheme strujnog kruga stubišnog automata	Učenik samostalno i točno izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata.	Učenik samostalno izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata.	Učenik samo uz pomoć izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata.
Izrađena shema strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD	Učenik samostalno i točno izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD.	Učenik samostalno izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD.	Učenik samo uz pomoć izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u programu CAD.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenici će prema zadanoj shemi identificirati osnovne električne simbole. Koristeći osnovne simbole, skicirat će shemu stubišnog automata uz upute, nacrtati shemu strujnog kruga prema predlošku zadatka programom CAD. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici tako mogu nacrtati shemu složenijeg strujnog kruga prema predlošku zadatka.

NAZIV MODULA	OSNOVE INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5532 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3160		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Osnove računalnog sustava i internet, 1 CSVET Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	30 – 50 %	30 – 50 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je upoznati učenike s osnovnim komponentama računalnog sustava i njihovom primjenom, uz poštivanje pravila kibernetičke sigurnosti. Učenici će se naučiti koristiti osnovne korisničke programe operacijskog sustava za rad s mapama, datotekama, crtežima i obradom fotografija. Također, modul obuhvaća korištenje internetskih usluga za pretraživanje podataka i informacija, s naglaskom na etičko poštivanje autorskih prava i licenci. Učenici će razviti vještine odgovorne komunikacije i suradnje u digitalnom okruženju. Naučit će uređivati tekst, tablice, slike i dokumente koristeći uredsku aplikaciju za obradu teksta te će moći stvarati jednostavne dokumente prema zadanim uputama. Upoznat će se s tehnikama oblikovanja čelija, tablica i grafikona u uredskoj aplikaciji za tablični proračun te će primjenjivati formule i osnovne funkcije za izradu jednostavnih radnih knjiga.		
Ključni pojmovi	osnovne komponente računalnog sustava, osnovna pravila kibernetičke sigurnosti, korisnički programi operacijskog sustava, mape i datoteke, crteži i obrada fotografija, usluge interneta, pronalaženje podataka i informacija, autori prava i licence, digitalno okruženje, odgovorna komunikacija i suradnja, uredske aplikacije za obradu teksta, tekst, tablice, slike, crteži, tablice, grafikoni, zvuk, video, tablični proračun, formule i osnovne funkcije, radne knjige, prezentacija, animacija objekata, efekti prijelaza slajdova		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje		

	MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu u ovom modulu uključuje rad na simulacijama i stvarnim projektima, a odvija se u specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci su inspirirani stvarnim situacijama i potiču kreativno rješavanje problema.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5532 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3160 Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel dijeliti u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osiguralo ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove računalnog sustava i internet, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovne komponente računalnog sustava te koristiti računalni sustav primjenjujući osnovna pravila kibernetičke sigurnosti		objasniti komponente računalnog sustava, koristiti računalni sustav primjenjujući pravila kibernetičke sigurnosti
primijeniti osnovne korisničke programe operacijskog sustava u radu s mapama i datotekama i za izradu crteža i obradu fotografije		primijeniti korisničke programe operacijskog sustava u radu s mapama i datotekama i za izradu crteža i obradu fotografija
koristiti usluge interneta za pronalaženje podataka i informacija, odabirati izvore informacija poštujući autorska prava i vrste licenci		koristiti usluge interneta za pronalaženje podataka i informacija, kritički odabirati pouzdane izvore informacija poštujući autorska prava i vrste licenci
odabrati i koristiti osnovne mogućnosti digitalnog okruženja za odgovornu komunikaciju i suradnju		odabrati i koristiti mogućnosti digitalnog okruženja za odgovornu komunikaciju i učinkovitu suradnju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je heuristička nastava koja uključuje rad na problemskim zadacima individualno, u paru, skupini ili timu. Učenici, uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, razvijaju praktične vještine rada na računalu, istraživanja na internetu, komunikacije u digitalnom okruženju uz poštivanje internetskih pravila ponašanja i autorskih prava. Također, učenici surađuju na zajedničkim zadacima u oblaku. Po završetku zadataka i vježbi, učenici dobivaju povratnu informaciju o uspješnosti njihova rada.		
Nastavne cjeline teme		Računalno sklopovlje Programska podrška Rad s podacima Kibernetička sigurnost Internet Zaštita privatnosti i opasnosti na internetu Komunikacija i suradnja u digitalnom okruženju Etički izazovi u primjeni IKT-a
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Zadatak I: Nacrtaj i pošalji!		
Opis aktivnosti: Učenici će u alatu za izradu umne mape organizirati umnu mapu tako da središnji pojam mape bude računalno. Prisjetit će se što su sve učili o sklopovlju računala i prema tome razgranati svoju umnu mapu (ulazne jedinice, izlazne jedine, memorija i središnja jedinica).		

Pojmove će obogatiti crtežom (umetnuti slike/fotografije dijelova računala). Važno je obuhvatiti sve dijelove računala, pravilno ih povezati u umnoj mapi te da sve bude pregledno i točno napisano. Veličinu fonta u umnoj mapi potrebno je prilagoditi tako da tekst bude čitljiv. Spremljenu sliku umne mape učenici šalju nastavniku kao privitak elektroničke pošte uz popratni tekst po dogovoru s nastavnikom.

Sastavnice vrednovanja	BODOVI		
	U potpunosti zadovoljava 2 boda	Djelomično zadovoljava 1 bod	Ne zadovoljava 0 bodova
STRUKTURA UMNE MAPE	Svi ključni pojmovi, grane i podgrane smisleno su povezane u cjelinu te pokazuju razumijevanje strukture.	Ključni pojmovi, grane i podgrane povezani su uz manje nedostatke.	Ključni pojmovi, grane i podgrane su pogrešno organizirani te ukazuju na nerazumijevanje strukture.
PREGLEDNOST UMNE MAPE	Umna mapa je u potpunosti pregledna i lako ju je pratiti.	Umna mapa je djelomično pregledna i teže ju je pratiti.	Umna mapa je nepregledna i teško ju je pratiti.
SADRŽAJ UMNE MAPE	U potpunosti sadrži sve pojmove važne za razumijevanje teme prema zadanim smjernicama. Vidljivo je potpuno razumijevanje teme.	Sadrži gotovo sve pojmove važne za razumijevanje teme prema smjernicama. Vidljivo je djelomično razumijevanje teme.	Sadrži premalo pojmova važnih za razumijevanje teme. Obuhvaćeni sadržaj nije dostatan za razumijevanje teme.
ELEKTRONIČKA PORUKA	Elektronička poruka sadrži umnu mapu u privitku i primjeren popratni tekst.	Elektronička poruka sadrži umnu mapu u privitku, no ne sadrži primjeren tekst.	Elektronička poruka ne sadrži umnu mapu u privitku.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij za ocjenjivanje: odličan (7 ili 8 bodova); vrlo dobar (6 bodova); dobar (5 bodova); dovoljan (4 boda).

Zadatak II: NE računalnim virusima

Opis aktivnosti: Učenici će izraditi strip na temu detekcije i zaštite od zlonamjernih programa u obliku plakata/postera za učionicu na navedenu temu. Kroz kreativnu priču trebaju spomenuti barem jedan antivirusni program, način kako prepoznati zlonamjerni program, kakvu štetu može nanijeti računalu i što učiniti kako bismo se zaštitili. Koristiti se programima za izradu crteža i plakata (npr. Paint i/ili Canva). Plakat/poster spremi u različitim formatima. Uratke (datoteke) potrebno je spremi u mapu te istu mapu komprimirati i poslati na dogovorenu učeničku platformu.

Učenike treba podijeliti u skupine i podijeliti im pripremljene upute i radne materijale. Treba podijeliti zadatke i zaduženja članovima skupine: istraživanje informacija o zadanoj temi, osmišljavanje i izrada priče, izrada crteža u odabranom programu, dizajn plakata/postera (raspored). Treba zadati vremenski rok za izradu projekta i dogovoriti termin predaje i izlaganja.

Vrednovanje kao učenje - vrednovanje članova skupine prema tablici kriterija:

Kriterij	BODOVI		
	3	2	1
Doprinos	Učenik daje korisne ideje skupini. Ulaže puno truda pri izradi zadatka. Preuzima ulogu vođe skupine.	Učenik često predlaže korisne ideje skupini, zalaže se i trudi pri izradi zadataka.	Učenik odrađuje samo onaj dio zadatka koji su mu ostali članovi dodijelili. Odrađuje površno svoj dio zadatka.
Kreativnost	Učenik daje kreativne i zanimljive ideje, vodi grupu. Iznosi kreativne primjere zlonamjernih programa i prijetnji za računalni sustav.	Učenik daje poneke originalne ideje i zamisli.	Učenik izvršava samo one zadatke koje su mu dodijelili članovi skupine.
Sadržaj i realizacija zadatka	Učenik većim dijelom osmišljava sadržaj stripa i sudjeluje u izradi, razlikuje zlonamjerne programe i prijetnje.	Učenik sudjeluje u kreiranju sadržaja i izradi slika, razlikuje zlonamjerne programe i prijetnje.	Učenik površno sudjeluje u izradi sadržaja, prepoznaje neke zlonamjerne programe.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij ocjenjivanja: odličan (8 ili 9 bodova); vrlo dobar (6 ili 7 bodova); dobar (5 bodova); dovoljan (4 boda).

Zadatak III: Strah od novog

Markova majka strepi od gubitka posla zbog modernizacije i uvođenja novih autonomnih uređaja u poslovanje. Iako Marko voli tehnologiju, zabrinut je i on te se pita kako će tehnologija utjecati na budućnost. O tome želi raspraviti s prijateljima iz razreda.

Opis aktivnosti: U nekom od dostupnih open source alata učenici će izraditi animaciju (npr. Animoto) ili videomaterijal (npr. Moovly) o temi etičkih pitanja koja proizlaze iz korištenja IKT-a. Učenike treba podijeliti u skupine ili u parove, zadati im upute za korištenje zadanog alata i navesti kriterije prema kojima će biti ocijenjeni. Svaka od skupina prezentirat će svoje uratke pred ostalim učenicima u razredu.

Vrednovanje kao učenje: učenici se samovrednuju i vrednuju doprinos ostalih članova tima pri rješavanju zadatka.

Popis za procjenu:

Elementi	DA	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?		
Je li svaki član skupine dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		

Je li za tebe koristan ovakav način učenja i poučavanja?		
Jesu li članovi skupine međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Možeš li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što si naučio/la?		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Preporuka je da se za učenike s teškoćama primjene prilagodbe opisane u dokumentu Smjernice za rad s učenicima s teškoćama. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama podijeljene su detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa). Preporuka je da se za darovite učenike primjene upute opisane u dokumentu Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima. Darovitim učenicima se može zadati složeniji zadatak Nacrtaj i pošalji! u kojem je glavni pojam npr. računalni sustav. Učenici izrađuju umnu mapu sa slikama te je prezentiraju ostalim učenicima. Darovitim učenicima može se zadati složeniji zadatak NE računalnim virusima (npr. korištenje nekih drugih složenijih alata za izradu crteža npr. Blender) ili izrada teme u nekom drugom obliku (npr. videoanimacija); može im se također skratiti rok za predaju zadatka. Darovitim učenicima može se proširiti zadatak Strah od novog, primjerice mogu saznati više o umjetnoj inteligenciji i strojnom učenju te mogućnostima njihove primjene.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta
oblikovati zadani dokument s pomoću uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	oblikovati dokument s pomoću uredske aplikacije za obradu teksta
oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
napisati formule i osnovne funkcije u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	koristiti formule i primijeniti funkcije u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
oblikovati sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk u prezentaciji prema zadanim uvjetima	urediti tekst, sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk, video u prezentaciji
urediti prezentaciju s pomoću efekata prijelaza između slajdova/sličica i animacija objekata na slajdu prema zadanim uvjetima	oblikovati prezentaciju te primijeniti animaciju objekata i efekte prijelaza slajdova/sličica

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest istraživačka nastava, koja se nadopunjuje demonstracijskom metodom i vježbanjem. Ovaj pristup temelji se na problemskim zadacima, potičući aktivno sudjelovanje učenika tijekom samostalnog rada i suradničkog učenja. Učenici će izrađivati tekstualne dokumente sa slikama i tablicama koristeći uredsku aplikaciju za obradu teksta prema uputama nastavnika. Također, izrađuju različite tablične proračune koristeći formule i funkcije u uredskoj aplikaciji za tablične proračune te podatke iz tablica prikazuju i interpretiraju grafički. Učenici izrađuju prezentacije na zadane teme, uređuju slajdove/sličice i dodaju animacije te pripremaju prezentacije za ispis i pohranu. Različiti oblici rada, poput individualnog rada, rada u paru, skupini ili timu, razvijaju osjećaj odgovornosti za vlastita postignuća i ponašanje, kao i za postignuća drugih učenika, istovremeno potičući samostalnost i suradljivost.

Nastavne cjeline/teme	Oblikovanje teksta u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje odlomka u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje tablica u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje slika i ilustracija u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje dokumenta u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje ćelija i radnih listova u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Računanje u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Umetanje i oblikovanje grafikona u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Izrada i oblikovanje prezentacije Umetanje grafike, crteža, slike, zvuka i videa u prezentaciju Dizajn i animacija u prezentaciji Izvođenje prezentacije
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak I: Moj životopis

Na nekom od portala (npr. Moj posao ili burzarada.hzz.hr) učenik treba pronaći oglas za radno mjesto na kojem bi želio raditi. Potrebno je:

- Sastaviti u uredskoj aplikaciji za obradu teksta primjer životopisa tako da odgovora onome što se traži u zadanom oglasu.
- Oblikovati životopis kao formu u obliku tablice te izraditi i oblikovati tablicu za “Ostale vještine”, dodati svoju fotografiju odgovarajućih dimenzija. Fotografiji dodati obrub i postaviti je, usporedno s tekстом, u gornji desni kut.

Savjet za pisanje životopisa može se pronaći na stranicama HZZ-a ili portala Moj posao, kao i predložak ispunjenog životopisa Europass CV. Obrazac za izradu životopisa mora biti samostalno izrađen korištenjem uredske aplikacije za uređivanje teksta (ne koristiti predloške uredske aplikacije).

Opis aktivnosti: Vježba sastavljanja životopisa ne mora odgovarati stvarnom trenutku u kojem se učenik nalazi. Treba pripaziti na odabir fonta, oblikovanje odlomka i stranice. Nakon izrade predloška učenici isti trebaju i popuniti. Potrebno je pripaziti na pravopis i izražavanje. Nakon izrade zadatka učenici samostalno prezentiraju svoj životopis i unutar razreda odabiru najboljeg kandidata za posao na temelju sljedećih kriterija: sadržaj životopisa, oblikovanje dokumenta u uredskoj aplikaciji za oblikovanje dokumenta (font, raspored stranice, uređivanje slike, oblikovanje i izrada tablice, numeriranje stranice, itd.), pravopis i gramatika te prezentacija i izlaganje pred ostalim učenicima u razredu.

Vrednovanje naučenog:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Oblikovanje predloška	Obrazac za životopis izrađen je prema predlošku.	Obrazac za životopis djelomično je izrađen prema predlošku.	Obrazac za životopis u manjoj je mjeri izrađen prema predlošku.
Sadržaj životopisa	Sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.	U većini sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.	Djelomično sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.
Oblikovanje tablice	Tablica je uređena, promijenjena je boja ćelija, font teksta je uređen, obrubi su dizajnirani.	Tablica je polovično uređena, nisu uređeni svi elementi.	Tablica je većim dijelom bez dizajna. Nedostaju komponente kao što su obrub i/ili boja pozadine ćelija.
Oblikovanje slike	Slika s obrubom, primjerenih je dimenzija i smještena u zadani položaj.	Umetnuta je slika, smještena je u zadani položaj.	Umetnuta je slika u dokument.
Bodovi	5	3	1

Ocjena: odličan 90 – 100 %; vrlo dobar 78 – 89 %; dobar 65 – 77 %; dovoljan 50-64 %; nedovoljan 0 – 49 %

Zadatak II: Kolika je moja zarada?

U prodavaonicu je isporučeno 35 kom sredstava za čišćenje po nabavnoj cijeni od 1,75 €, šampona za kosu 50 kom po nabavnoj cijeni od 1,20 € i 20 kom sapuna po nabavnoj cijeni od 0,45 €. Marža iznosi 45 %, a stopa PDV-a je 25 %. U uredskoj aplikaciji za tablični proračun treba izračunati maloprodajnu cijenu tih proizvoda, ukupan iznos marže, ukupan iznos PDV-a te ukupan maloprodajni iznos kojim je prodavaonica zadužena. Pri izračunu je potrebno primijeniti apsolutne adrese. Tortnim grafikonom treba prikazati udjele nabavne cijene, iznosa PDV-a i marže u ukupnom maloprodajnom iznosu. Potrebno je urediti tablicu (fontovi, obrubi, poravnanja, ispuna ćelije) i spremiti je sukladno dogovoru s nastavnikom.

Vrednovanje naučenog:

Elementi vrednovanja	Točno (1)	Netočno (0)
Fontovi u tablici		
Obrubi u tablice		
Poravnanje u tablici		
Ispuna ćelije u tablici		
Formula za izračun nabavnih vrijednosti svakog proizvoda		
Formula/funkcija za izračun ukupne nabavne vrijednosti		
Formula za izračun marže svakog proizvoda		
Formula/funkcija za izračun ukupnog iznosa marže		
Formula za izračun PDV-a		
Formula/funkcija za izračun ukupnog iznosa PDV-a		
Formula/funkcija za izračun ukupnog maloprodajnog iznosa		
Formula za izračun maloprodajne cijene jedinice svakog proizvoda		
Tortni grafikon		

Ocjena: odličan 90 – 100 %; vrlo dobar 78 – 89 %; dobar 65 – 77 %; dovoljan 50-64 %; nedovoljan 0 – 49 %

Zadatak III: Nešto slatko

Učenici su tijekom učenja temeljenog na radu pekli kolače i evidentirali postupak izrade. Svoje najbolje recepte za najfinije kolače žele prezentirati drugim učenicima škole. Svaki učenik treba urediti jedan slajd/sličicu, u dijeljenoj prezentaciji, u koji će napisati sastojke kolača, objasniti pripremu i umetnuti fotografiju tog kolača. Da bi prezentacija bila uredna, potrebno je urediti slajdove/sličice na podjednak način (fotografija teksta, boja pozadine, font, veličina fonta, prijelaz i animacije) u dogovoru s nastavnikom. Svaki učenik prezentirat će svoj omiljeni kolač, a na kraju će se tajnim glasovanjem odabrati najbolji kolač.

Vrednovanje kao učenje - učenici vrednuju svoj doprinos rješavanju zadatka:

Elementi vrednovanja	DA	NE
Naslov slajda/sličice		
Sadržaj slajda/sličice – popis sastojaka i opis pripreme		
Dogovoreno oblikovanje teksta		
Umetnuta fotografija		
Oblikovana fotografija		
Dogovorena boja pozadine		
Animacija objekata na slajdu/sličici		
Prijelaz slajda/sličice		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Preporuka je da se za učenike s teškoćama primjene prilagodbe opisane u dokumentu Smjernice za rad s učenicima s teškoćama. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa). Učenicima s teškoćama potrebno je u zadatku Moj životopis izdvojiti posebno poveznicu s popisom radnih mjesta, uručiti im izrađene obrasce koje samo trebaju popuniti. Učenicima s teškoćama treba u zadatku Kolika je moja zarada? dati predložak tablice s unesenim podacima i uputiti ih da umjesto apsolutnih adresa mogu koristiti vrijednosti. Učenicima s teškoćama u zadatku Nešto slatko može se prilagoditi zadatak tako da se izostave animacije i prijelazi. Preporuka je da se za darovite učenike primijene upute opisane u dokumentu Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima. Darovitim učenicima treba proširiti zadatak Moj životopis (npr. izrade motivacijskog pisma uz životopis ili izrade životopisa u nekom drugom alatu, npr. Canvi). Darovitim učenicima proširiti zadatak Kolika je moja zarada? tako da u izračun uključe odobreni rabat od 10 % i uključe ga u grafički prikaz. Darovitim učenicima proširiti zadatak Nešto slatko na način tako da se na slajd/sličicu umetne video pripreme odabranog kolača.

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROTEHNIKE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3155 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3156 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3157 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3158		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Osnove istosmjernih strujnih krugova, 3 CSVET Osnove elektriciteta i elektromagnetizma, 3 CSVET Osnove izmjeničnih strujnih krugova, 3 CSVET Osnove trofaznih izmjeničnih strujnih krugova, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	45 – 55 %	20 – 40 %	5 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula jest upoznati učenike s osnovnim elektrotehničkim konceptima, uključujući prepoznavanje simbola električnih komponenti u električnim shemama, primjenu zakona i postupaka pri spajanju istosmjernih i izmjeničnih strujnih krugova, mjerenje osnovnih električnih veličina te izračunavanje tih veličina. Također, učenici će učiti o utjecaju magnetskog polja i elektromagnetske indukcije na ravni vodič i zavojnicu. Modul obuhvaća istraživanje svojstava transformatora, primjenu zakona pri spajanju izmjeničnih strujnih krugova te mjerenje i proračunavanje električnih veličina u tim krugovima.		
Ključni pojmovi	električni naboj, električno polje, električni potencijal, električni napon, električni kapacitet, kondenzator, električna struja, električni otpor, otpornik, krug istosmjerne struje, mreža istosmjerne struje, elektromagnetizam, izmjenična struja, zavojnica, transformator, snaga		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome 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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3155 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3156 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3157 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3158 Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, mjernim instrumentima, elektroničkim komponentama, izvorima i transformatorom. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove istosmjernih strujnih krugova, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti zakonitosti i procedure pri spajanju istosmjernih strujnih krugova		analizirati metode spajanja istosmjernih strujnih krugova
izmjeriti osnovne električne veličine u istosmjernim strujnim krugovima uporabom univerzalnog mjernog instrumenta		izmjeriti osnovne električne veličine u istosmjernim strujnim krugovima uporabom univerzalnog mjernog instrumenta te razlikovati dobivene vrijednosti
razlikovati izvore istosmjernog napona		razlikovati izvore istosmjernog napona te izvršiti pravilan odabir izvora prema zadanoj shemi spoja
razlikovati simbole električnih komponenti u električnim shemama		razlikovati simbole i opisati namjenu električnih komponenti u električnim shemama
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava, koja se temelji na problemskim zadacima i uključuje samostalni rad, rad u paru, skupini i timu. U ovom pristupu, uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, učenici razvijaju vještine praktičnog rada na električnim komponentama poput otpornika, zavojnica i kondenzatora u strujnim krugovima. Povezujući različite komponente, učenici formiraju strujne krugove, mjere električne veličine i analiziraju strujno-naponske uvjete u krugu na temelju svojih mjerenja.		
Nastavne cjeline teme		Električne i neelektrične veličine Pasivne električne komponente Mreže istosmjerne struje Snaga u istosmjernim strujnim krugovima
Načini i primjer vrednovanja		

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: U automobilu se vrši napajanje više različitih trošila prema zadanoj shemi. Potrebno je:

- spojiti različita trošila prema zadanoj shemi
- priključiti strujni krug na istosmjerni izvor napona od 12 V
- izmjeriti jakost struje koja teče strujnim krugom uporabom univerzalnog mjernog instrumenta
- nadodati još jedno trošilo serijski i paralelno strujnom krugu i potom ponoviti mjerenja
- analizirati promjene vrijednosti strujnog kruga.

Prilikom odrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje simbola električnih komponenti u električnoj shemi
- pravilno spajanje zadane sheme strujnog kruga
- ispravno rukovanje mjernom i spojnom opremom te primjena sigurnosnih mjera
- prezentiranje mjerenjem dobivenih rezultata i komentiranje međusobne ovisnosti električnih veličina.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- poznavanje simbola električnih komponenti u električnoj shemi uz podsjetnik
- pravilno spajanje zadane sheme strujnog kruga uz upute
- pomoću uputa, ispravno rukovanje mjernom i spojnom opremom te primjena sigurnosnih mjera
- prezentiranje mjerenjem dobivenih rezultata i komentiranje međusobne ovisnosti električnih veličina.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koji se rijetko spominju) ili postavljanjem ishoda više razine.

Daroviti učenici će izmjeriti pad napona na svakom omskom otporniku te dokazati i objasniti istinitost I. i II. Kirchhoffovog zakona.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove elektriciteta i elektromagnetizma, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izmjeriti električne veličine u serijskom i/ili paralelnom spoju kondenzatora	izmjeriti električne veličine u serijskom i paralelnom spoju kondenzatora te interpretirati dobivene rezultate
izračunati električne veličine u serijskom i/ili paralelnom spoju kondenzatora	izračunati električne veličine u serijskom i paralelnom spoju kondenzatora te komentirati dobivene vrijednosti
odrediti djelovanje magnetskog polja na ravni vodič i zavojnicu prolaskom električne struje	odrediti smjer djelovanja magnetskog polja na ravni vodič i zavojnicu prolaskom električne struje te primijeniti pravilo desne ruke
odrediti djelovanje elektromagnetske indukcije na ravni vodič i zavojnicu	odrediti djelovanje elektromagnetske indukcije na ravni vodič i zavojnicu te razlikovati pojave samoindukcije i međuindukcije
ispitati svojstva transformatora u strujnom krugu u praznom hodu i s opterećenjem	ispitati svojstva transformatora u strujnom krugu u stanjima praznog hoda i opterećenja te utvrditi pogodnija pogonska stanja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava, koja se temelji na vođenom učenju kroz problemske zadatke. Učenici, radeći samostalno, u paru, skupini ili timu, uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, stječu znanje o tvorbi serijskog i paralelnog spoja kondenzatora. Praktičnim vježbama primjenjuju pravilo desne ruke za utvrđivanje smjera sile na ravnim vodičima i zavojnicama u magnetskom polju te istražuju različita pogonska stanja transformatora razmatrajući njihovu korisnost za uređaje.	
Nastavne cjeline teme	Građa tvari i električni naboj Električno polje Električni potencijal i napon Kondenzatori Elektromagnetizam
Načini i primjer vrednovanja	

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak I: U napajanju računala nalazi se serijski i paralelni spoj kondenzatora. Potrebno je ispitati svojstva takvog spoja. Potrebno je:

- spojiti zadani serijski i paralelni spoj kondenzatora na istosmjerni izvor napona prema shemi
- izmjeriti kapacitete pojedinih kondenzatora, ukupni kapacitet, napon izvora i napone na kondenzatorima
- izračunati ukupni kapacitet, ukupni naboj, naboj na svakom kondenzatoru, napon na svakom kondenzatoru i ukupnu energiju.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- spajanje serijski i paralelni spoja kondenzatora
- mjerenje kapaciteta pojedinih kondenzatora
- mjerenje ukupnog kapaciteta
- mjerenje napona izvora
- mjerenje napona na kondenzatorima
- računanje ukupnog kapaciteta, ukupnog naboja, naboja na svakom kondenzatoru, napona na svakom kondenzatoru i ukupne energije.

Zadatak II: Radite u tvrtki koja se bavi izradom preciznih instrumenata za upravljačke ploče. Instrumenti koji se ugrađuju u te ploče jesu analogni (s kazaljkom). Načelo rada je sljedeće: na izolatorsku pločicu stavi se vodič koji je ravan (ili više njih), a na sredinu se postavi kazaljka (okomito na pločicu). Potom se pločica stavi u vanjsko magnetsko polje. Vaš posao će biti da odredite kako i koliko će se kazaljka (pločica) zakrenuti (jer djeluje sila na vodič) kad kroz vodič pustite struju različite jakosti u različitim smjerovima (baždarenje instrumenata). Da biste to provjerili, trebate provjeriti što se događa s vodičem kojim teče struja u vanjskom magnetskom polju. Mijenjajte jakost struje i smjer. Provjerite što se događa onda kada vodič stavljate u polje različite jakosti.

Vrednovanje naučenoga:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Spajanje shema zadanog strujnog kruga	Učenik samostalno i ispravno spaja shemu zadanog strujnog kruga.	Učenik samostalno spaja shemu zadanog strujnog kruga uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć spaja shemu zadanog strujnog kruga.	Učenik samo uz pomoć spaja shemu zadanog strujnog kruga.
Rukovanje mjernim instrumentima i vršenje mjerenja	Učenik samostalno i ispravno rukuje mjernim instrumentima i vrši mjerenja.	Učenik samostalno rukuje mjernim instrumentima i vrši mjerenja uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć rukuje mjernim instrumentima i vrši mjerenja uz manje greške.	Učenik samo uz pomoć rukuje mjernim instrumentima i vrši mjerenja.
Prezentiranje dobivenih rezultata mjerenjem.	Učenik samostalno prezentira dobivene rezultate mjerenjem i povezuje s teorijskim sadržajem.	Učenik samostalno prezentira dobivene rezultate mjerenjem i povezuje sadržaj uz manje greške.	Učenik prezentira dobivene rezultate mjerenjem i uz pomoć povezuje sadržaj.	Učenik prezentira dobivene rezultate mjerenjem, ali ne povezuje sadržaj.

Zadatak III: Provjera podataka o transformatoru s natpisne pločice i iz dokumentacije proizvođača

Za transformator čiji je nazivni napon primara 230 V, a nazivni napon sekundara 12 V, učenici trebaju:

- spojiti primar transformatora na izvor izmjeničnog napona
- izmjeriti napon sekundara u praznom hodu
- izračunati omjer transformacije transformatora
- spojiti trošilo na sekundar transformatora te izmjeriti napon na trošilu
- rezultate mjerenja provjeriti računski.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- spajanje primara transformatora na izvor izmjeničnog napona
- mjerenje napona sekundara u praznom hodu
- računanje omjera transformacije transformatora
- spajanje trošila na sekundar transformatora
- mjerenje napona na trošilu
- računska provjera rezultata mjerenja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, odnosno može se:

- spojiti zadani mješoviti spoj kondenzatora na istosmjerni izvor napona prema shemi
- izmjeriti kapacitete pojedinih kondenzatora, ukupni kapacitet, napon izvora, napone na kondenzatorima uz upute
- izračunati ukupni kapacitet, ukupni naboj, naboj na svakom kondenzatoru, napon na svakom kondenzatoru i ukupnu energiju uz podsjetnik.

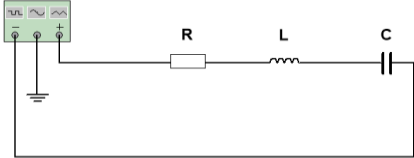
Navedeni zadatak 2. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Ravni vodič može se postaviti u magnetsko polje potkovastog magneta i može ga se priključiti ga na izvor istosmjernog napona prema priloženoj shemi uz pomoć nastavnika. Može se uočiti promjenu položaja vodiča uz upute, zatim, promijeniti polaritet priključenog napona na ravni vodič uz upute, komentirati zapažanja te objasniti što je uzrok pomaku vodiča uz pomoć nastavnika.

Navedeni zadatak 3. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, odnosno može se:

- spojiti primar zadanog transformatora na izvor izmjeničnog napona prema zadanoj shemi
- izmjeriti napon sekundara u praznom hodu uz upute
- izračunati omjer transformacije transformatora uz podsjetnik
- spojiti trošilo na sekundar transformatora te izmjeriti napon na trošilu uz upute
- rezultate mjerenja provjeriti računski uz podsjetnik.

Darovitim treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koji se rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici mogu istražiti proboj dielektrika te njegovu važnost za kondenzatore. Daroviti učenici mogu istražiti kako jakost magnetskog polja trajnog magneta i duljina vodiča utječu na odklon od ravnotežnog položaja. Darovitim učenicima, uz predložene zadatke, može se zadati sljedeći dodatni zadatak: Transformator s dvama sekundarima u praznom hodu i s opterećenjem.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove izmjeničnih strujnih krugova, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti zakonitosti pri spajanju izmjeničnih strujnih krugova		primijeniti zakonitosti i metode pri spajanju izmjeničnih strujnih krugova
izmjeriti električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima		odabrati mjerne instrumente i izmjeriti električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima
proračunati električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima		proračunati električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima te analizirati dobivene vrijednosti
prikazati grafički električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima		prikazati grafički električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima te komentirati njihovu međusobnu ovisnost
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava, koja se temelji na vođenom učenju kroz problemske zadatke, bilo samostalno ili u suradnji u paru, skupini i timu. Uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, učenici razvijaju vještine priključivanja električnih komponenata strujnog kruga na izmjenični izvor napajanja. Tijekom praktičnih vježbi analiziraju frekvenciju izmjeničnog napona i struje te usvajaju ključne pojmove kao što su maksimalna, minimalna i efektivna vrijednost električnih veličina.		
Nastavne cjeline/teme		Osnovne veličine izmjeničnih sustava Pasivne električne komponente u izmjeničnom strujnom krugu Snaga u izmjeničnim strujnim krugovima
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Zadatak: Potrebno je odrediti optimalno područja rada bušilice mjerenjem rezonantne frekvencije RLC-kruga. Treba spojiti serijski, prema priloženoj shemi spoja, otpornik, zavojnicu i kondenzator zadanih vrijednosti, mjerni instrument frekvenciometar i ampermetar na izvor izmjeničnog napona funkcijskog generatora. Treba izračunati vrijednost rezonantne frekvencije iz zadanih vrijednosti induktiviteta i kapaciteta te namjestiti vrijednost rezonantne frekvencije na funkcijskom generatoru i izmjeriti jakost struje. Zatim, treba ponoviti mjerenja struje uz dvostruko veću i dvostruko manju frekvenciju izvora pa komentirati dobivene vrijednosti struja i zaključiti kako iznos frekvencije utječe na jakost struje strujnog kruga.		

Vrednuju se sljedeći elementi: – poznavanje teorijskih sadržaja vezanih uz temu zadatka – točnost čitanja zadane sheme strujnog kruga – pravilno spajanje zadane sheme strujnog kruga – ispravno rukovanje mjernom i spojnom opremom te primjena sigurnosnih mjera – prezentiranje mjerenjem dobivenih rezultata i zaključka.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Treba spojiti serijski, prema priloženoj shemi spoja, otpornik, zavojnicu i kondenzator zadanih vrijednosti, mjerni instrument frekvencijometar i ampermetar na izvor izmjeničnog napona funkcijskog generatora uz pomoć uputa. Treba izračunati vrijednost rezonantne frekvencije iz zadanih vrijednosti induktiviteta i kapaciteta te namjestiti vrijednost rezonantne frekvencije na funkcijskom generatoru i izmjeriti jakost struje uz pomoć uputa. Zatim, treba ponoviti mjerenja struje uz dvostruko veću i dvostruko manju frekvenciju izvora uz podsjetnik pa komentirati dobivene vrijednosti struja i zaključiti kako iznos frekvencije utječe na jakost struje strujnog kruga uz pomoć nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će odrediti kako se bušilica ponaša kada je rezonantna frekvencija jednaka nuli.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove trofaznih izmjeničnih strujnih krugova, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izmjeriti fazne i linijske napone, struje i snage u spoju zvijezda i/ili trokut sa simetričnim i nesimetričnim opterećenjem		izmjeriti fazne i linijske vrijednosti napona, struja i snaga u spoju zvijezda i/ili trokut sa simetričnim i nesimetričnim opterećenjem te komentirati dobivene rezultate
odrediti kompenzaciju jalove snage u trofaznom sustavu		objasniti potrebu i izvršiti kompenzaciju jalove snage u trofaznom sustavu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava, koja se temelji na vođenom učenju kroz problemske zadatke, bilo samostalno ili u suradnji u paru, skupini i timu. Uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, učenici istražuju te usvajaju znanja i vještine vezane uz karakteristike trofaznih izmjeničnih sustava napajanja, uključujući potrebu i metode kompenzacije jalove snage u tim sustavima te ih primjenjuju u stvarnim situacijama.		
Nastavne cjeline teme		Trofazni izmjenični sinusni sustav napajanja Električne veličine u trofaznom sustavu Simetrično i nesimetrično opterećenje Kompenzacija jalove snage
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Zadatak: Potrebno je odrediti u kojoj skupini spoja trošila se postiže veća korisnost.		
Trofazno trošilo zadane impedancije treba spojiti prema priloženoj shemi spoja u zvijezdu, a zatim u trokut na izvor trofaznog izmjeničnog napona napajanja 400 V, frekvencije 50 Hz.		
Treba izvršiti mjerenja struja i napona u pojedinom faznom vodiču trošila i vrijednosti unijeti u tablicu. Zatim, trošilo treba prespojiti u spoj trokut te ponoviti jednakovrijedna mjerenja. Odrediti iznose faznih i linijskih napona za obje grupe spoja te zaključak potkrijepiti objašnjenjima.		
Prilikom rješavanja zadatka vrednuju se sljedeći elementi:		
– poznavanje teorijskih sadržaja vezanih uz temu zadatka – točnost čitanja zadane sheme strujnog kruga – pravilno spajanje zadane sheme strujnog kruga – ispravno rukovanje mjernom i spojnom opremom te primjena sigurnosnih mjera – prezentiranje mjerenjem dobivenih rezultata i zaključka.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Trofazno trošilo zadane impedancije treba spojiti, prema priloženoj shemi, na izvor trofaznog izmjeničnog napona napajanja 400 V, frekvencije 50 Hz u spoju zvijezda, uz pomoć nastavnika. Treba izvršiti mjerenja napona u pojedinom faznom vodiču, trošila i vrijednosti unijeti u tablicu uz upute, a zatim, trošilo prespojiti u spoj trokut te ponoviti jednakovrijedna mjerenja uz podsjetnik pa usporediti dobivene rezultate te formirati zaključak uz pomoć nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici uporabom digitalnog wattmetra izmjerit će radnu snagu oba spoja te komentirati dobivenu vrijednost.

NAZIV MODULA	ELEKTRIČNE INSTALACIJE I ELEKTRIČNI VODOVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3164 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3165 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3166		
Obujam modula (CSVET)	12 CSVET Uvod u električne instalacije, 2 CSVET Obrada i spajanje električnih vodova i kabela, 5 CSVET Izvođenje električnih vodova i kabela, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	5 – 10 %	70 – 80 %	15 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	U ovom modulu učenici će naučiti razlikovati ulogu elemenata električnih instalacija, izvoditi osnovne proračune, poznavati projektnu tehničku dokumentaciju i radnu dokumentaciju električnih instalacija. Naučit će razlikovati materijale za vodiče i izolacijske materijale te načine označavanja vodiča, vodova i kabela. Primijenit će postupke ogoljivanja, kositrenja i spajanja vodova te postupke spajanja vodova i kabela upletanjem, omatanjem, lemljenjem, vijcima, uticanjem, stezaljkama i konektorima. Moći će provjeriti ispravnost spojeva električnih vodova i kabela, odabrati i označiti vodove, kabele i ostali instalacijski materijal te odrediti puteve vodova i kabela, spojna i montažna mjesta prema zadanim projektima. Na kraju modula učenici će postavljati instalacijski kanal i/ili cijev u skladu s projektom, položiti električne vodove, kabele i instalacijski materijal, spojiti električne vodove i kabele prema priključnim planovima te provjeriti ispravnost spojeva vodova i kabela i zatvoriti instalaciju podžbukno i/ili nadžbukno.		
Ključni pojmovi	vodiči, vodovi, kabele, elementi električnih instalacija, električne instalacije		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. 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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3164 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3165 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3166 Školska specijalizirana učionica/praktikum s elementima električnih instalacija, električnim vodovima i kabelima, materijalima, alatima i opremom za obradu, spajanje i izvođenje radnih situacija i zadataka. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način, u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u električne instalacije, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izvoditi osnovne proračune električnih instalacija	izvoditi proračune električnih instalacija
poznavati projektnu tehničku dokumentaciju električnih instalacija (tehnički opis, nacrti, sheme, troškovnici)	ispuniti projektnu tehničku dokumentaciju električnih instalacija (tehnički opis, nacrti, sheme, troškovnici)
razlikovati radnu dokumentaciju električnih instalacija (građevinska knjiga i građevinski dnevnik)	razlikovati i voditi (pisati) radnu dokumentaciju električnih instalacija (građevinska knjiga i građevinski dnevnik)
razlučiti ulogu elementa električnih instalacija	navesti i grafički prikazati elemente električnih instalacija te objasniti njihove karakteristike

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu vještinu čitanja i vođenja tehničke dokumentacije električnih instalacija i izračunavanje električnih veličina kod električnih instalacija samostalnim radom, radom u paru, timu ili skupini. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Vrste, oznaka i boje vodiča i vodova Vrste i elementi električnih instalacija Propisi za električne instalacije Grafički prikazi i sheme električnih instalacija Vođenje dokumentacije pri izradi električnih instalacija
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Elektroinstalaterska tvrtka INSTALER treba provjeriti ispravnost električnih instalacija prostora.

Zadatak: Zbog renovacije prostora potrebno je provjeriti izvedbu električne instalacije prostora.

Potrebno je izraditi grafičke prikaze i sheme električne instalacije prostora koja se sastoji od razvodne kutije, iz koje se napajaju jedna svjetiljka i dvije utičnice (svjetiljka mora biti u jednom strujnom krugu, a utičnice u drugom); instalacija mora biti takva da se svjetiljka regulira izmjeničnim prekidačem. Na kraju, učenici popunjavaju građevinski dnevnik prema izrađenoj instalaciji.

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Ispravan grafički prikaz i shema zadane električne instalacije	Učenik samostalno i ispravno izrađuje grafički prikaz i shemu zadane električne instalacije.	Učenik samostalno izrađuje grafički prikaz i shemu zadane električne instalacije uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć izrađuje grafički prikaz i shemu zadane električne instalacije.	Učenik samo uz pomoć izrađuje grafički prikaz i shemu zadane električne instalacije.

Ispravan odabir presjeka vodiča za pojedine strujne krugove	Učenik samostalno izračunava presjek vodiča i ispravno vrši odabir za pojedine strujne krugove.	Učenik samostalno izračunava presjek vodiča i vrši odabir za pojedine strujne krugove uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć izračunava presjek vodiča i vrši odabir za pojedine strujne krugove.	Učenik samo uz pomoć izračunava presjek vodiča i vrši odabir za pojedine strujne krugove.
Ispravno popunjen dnevnik rada prema fazama rada	Učenik samostalno i ispravno popunjava dnevnik rada prema fazama rada.	Učenik ispravno popunjava dnevnik rada prema fazama rada uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć ispravno popunjava dnevnik rada prema fazama rada.	Učenik samo uz pomoć ispravno popunjava dnevnik rada prema fazama rada.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenik može koristiti priručnik sa simbolima u električnim instalacijama. Učenik uz pomoć nastavnika odabire vrstu sheme koju će crtati (jednopolna, radionička ili montažna). Prilikom proračuna presjeka žice može se poslužiti gotovim dokumentima. Na kraju, popunjavaju građevinski dnevnik prema izrađenoj instalaciji i zadanim uputama.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

Daroviti učenici spajat će složeniji primjer, s križnim sklopkama i većim brojem elemenata u sobi.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Obrada i spajanje električnih vodova i kabela, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati materijale za vodiče i izolacijske materijale	razlikovati i odabrati materijale za vodiče i izolacijske materijale
razlikovati načine označavanja vodiča, vodova i kabela	prepoznati označeni vodič i objasniti funkciju oznake
primijeniti postupke ogoljivanja električnih vodova i kabela	primijeniti postupke ogoljivanja električnih vodova i kabela različitim tehnikama
primijeniti postupke kositrenja i spajanja električnih vodova i kabela	Primijeniti i odabrati postupke kositrenja i spajanja električnih vodova i kabela
primijeniti postupke spajanja vodiča upletanjem, omatanjem i lemljenjem	Primijeniti i odabrati postupke spajanja vodiča upletanjem, omatanjem ili lemljenjem za specifični spoj
primijeniti postupke spajanja električnih vodova i kabela vijcima, uticanjem, stezaljkama i konektorima	Primijeniti i odabrati postupke spajanja električnih vodova i kabela vijcima, uticanjem, stezaljkama i konektorima za specifični spoj
provjeriti ispravnost spojeva električnih vodova i kabela	ispitati ispravnost spojeva električnih vodova i kabela te otkloniti kvar

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu sa stvarnom opremom i u stvarnim radnim uvjetima. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o materijalima za vodiče, vodove i kabele, načinu označavanja te vještine njihove obrade i spajanja različitim metodama. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Materijali vodiča Izolacijski materijali Oznake, vrste i primjena vodiča, vodova i kabela Obrada izolacije vodiča, vodova i kabela Tehnike spajanja vodiča Provjera ispravnosti spojeva
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija I: Tvrtka EL-PRO izvodi električne instalacije prostora manjeg objekta. Na postavljenim električnim instalacijama potrebno je spojiti konektore.

Zadatak: Spajanje konektora i ispitivanje ispravnosti spojeva električnih instalacija. Prema priključnim planovima, između nekoliko vodiča i kabela, učenik mora odabrati ispravan vodič oznake H07V-K i kabel oznake NYM-J.

Ogoliti vodič oznake H07V-K, pokositriti krajeve te ih spojiti u predviđene konektore. Pripremiti kabel oznake NYM-J za spajanje i spojiti ga na konektore.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- prepoznavanje vodiča i kabela prema oznakama
- postupci obrade izolacije
- urednost pri postupku kositrenja i spajanja.

Radna situacija II: Ožičavanje električnih vodova i kabela u električnom ormaru za industrijski stroj

Koraci zadatka za provjeru ishoda učenja:

- proučiti tehničku dokumentaciju koja uključuje specifikacije materijala za vodiče i izolacijske materijale, načine označavanja vodiča, vodova i kabela te postupke obrade izolacije
- odabrati odgovarajuće materijale za vodiče i izolacijske materijale na temelju specifikacija iz dokumentacije
- označiti vodiče, vodove i kabele prema standardima i oznakama navedenim u projektu
- primijeniti postupke obrade izolacije vodiča, vodova i kabela prema uputama iz tehničke dokumentacije
- spojiti vodiče upletanjem, omatanjem, vijcima, uticanjem, stezaljkama i konektorima prema potrebi, prateći smjernice projekta
- izvršiti spajanje vodiča postupkom lemljenja gdje je to potrebno
- provjeriti ispravnost električnih vodova i kabela koristeći mjerni instrument
- osigurati čvrstoću i sigurnost spojeva
- dokumentirati cijeli postupak montaže, uključujući uporabljene materijale, označavanje, postupke obrade izolacije i tehniku spajanja
- prezentirati gotov proizvod radi odobrenja.

Radna situacija III: Za potrebe klijenta elektroinstalaterska radionica ElektroJure izvodi poslove instaliranja električnih instalacija u manjem stambenom objektu klijenta.

Zadatak: Na osnovi uputa i električnih shema instalacije potrebno je između različitih vrsta vodiča odabrati odgovarajuće, i zatim čitajući oznake sa sheme, odabrati odgovarajuće vodove i kabele. Iz zadanih oznaka saznati karakteristične parametre. Nakon odabira kabela/vodiča iste treba obraditi prema uputama te ih po zadanoj shemi, u razvodnim kutijama, povezati različitim postupcima spajanja. Potom treba obraditi izolaciju vodiča i izvesti spoj lemljenjem. Nakon hlađenja potrebno je provjeriti čvrstoću i kvalitetu izvedenog spoja.

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Bodovi			
	10	8	6	4
Razlikovanje materijala za vodiče te njihove prednosti i mane	Učenik samostalno i točno razlikuje materijale vodiča te navodi njihove prednosti i mane.	Učenik razlikuje materijale vodiča te navodi njihove prednosti i mane uz manje greške.	Učenik uz pomoć nastavnika i kolega razlikuje materijale vodiča te navodi njihove prednosti i mane.	Učenik samo uz pomoć nastavnika i kolega razlikuje materijale vodiča te navodi njihove prednosti i mane.
Označavanje vodiča, vodova i kabela	Učenik samostalno i točno razlikuje označavanje vodiča, kabela i vodova i točno očitava parametre.	Učenik razlikuje označavanje vodiča, kabela i vodova te očitava parametre uz manje greške.	Učenik uz pomoć nastavnika i kolega razlikuje označavanje vodiča, kabela i vodova te očitava parametre.	Učenik samo uz pomoć nastavnika i kolega razlikuje označavanje vodiča, kabela i vodova te očitava parametre.
Obrada izolacije vodiča, vodova i kabela	Učenik samostalno, pravilno vrši i objašnjava obradu izolacije vodiča, kabela i vodova.	Učenik vrši i objašnjava obradu izolacije vodiča, kabela i vodova uz manje greške.	Učenik uz pomoć kolega i nastavnika vrši te objašnjava obradu izolacije vodiča, kabela i vodova.	Učenik samo uz pomoć kolega i nastavnika vrši obradu izolacije vodiča, kabela i vodova.
Spajanje vodiča različitim postupcima	Učenik samostalno i pravilno provodi spajanje vodiča različitim postupcima.	Učenik samostalno provodi spajanje vodiča različitim postupcima uz manje greške.	Učenik uz pomoć kolega i nastavnika provodi spajanje vodiča različitim postupcima.	Učenik samo uz pomoć kolega i nastavnika provodi spajanje vodiča različitim postupcima.
Spajanje vodiča lemljenjem	Učenik samostalno i pravilno provodi spajanje vodiča lemljenjem.	Učenik samostalno provodi spajanje vodiča lemljenjem uz manje greške.	Učenik uz pomoć kolega i nastavnika provodi spajanje vodiča lemljenjem.	Učenik samo uz pomoć kolega i nastavnika provodi spajanje vodiča lemljenjem .

Bodovi	44 — 50	38 — 43	32 — 37	25 — 31	0 — 24
Ocjena	Izvrstan (5)	Vrlo dobar (4)	Dobar (3)	Dovoljan (2)	Nedovoljan (1)

Napomena: Za svaki od elemenata vrednovanja nužno je ostvariti barem 4 boda za pozitivnu ocjenu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Prema priključnim planovima, između nekoliko vodiča i kabela, učenik mora odabrati ispravan vodič oznake H07V-K i kabel oznake NYM-J uz podsjetnik. Treba ogoliti vodič oznake H07V-K, pokositi krajeve te ih spojiti u predviđene konektore pomoću uputa. Pripremiti kabel oznake NYM-J za spajanje i spojiti ga na konektore pomoću uputa.

Navedeni zadatak 3. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, odnosno mogu se:

- izraditi dodatne upute s detaljnijim opisom i većim fontom za razlikovanje i spajanje vodiča, kabela i el. vodova; na osnovi dodatnih uputa učenik vrši obradu izolacije vodiča, kabela i vodova uz podršku nastavnika.
- izvršiti spajanje električnih vodiča, kabela i el. vodova raznim postupcima pomoću uputa i podrške nastavnika
- izvršiti spajanje električnih vodiča lemljenjem pomoću dodatnih uputa te uz pomoć i podršku nastavnika; u uputama posebnu pozornost treba obratiti na opasnosti prilikom spajanja lemljenjem.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Daroviti učenici će samostalno istražiti alternativne mogućnosti spajanja te napraviti analizu prednosti i nedostataka u odnosu na zadanu tehniku spajanja.

Darovitim učenicima može se zadati izvršavanje predloženog radnog zadatka u kojem bi se na radnom stolu, prema predloženoj shemi, osmislilo i izvelo složenije povezivanje vodiča uz određenu preciznost i urednost.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Izvođenje električnih vodova i kabela, 5 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
odabrati i označiti vodove, kabele i ostali instalacijski materijal		odabrati, usporediti i označiti vodove, kabele i ostali instalacijski materijal
odrediti prema zadanom projektu puteve vodova i kabela, spojna i montažna mjesta		odrediti prema zadanom projektu puteve vodova i kabela, spojna i montažna mjesta te raspraviti o drugim mogućnostima
postaviti instalacijski kanal i/ili cijev, u skladu sa zadanim projektom		postaviti instalacijski kanal i cijev, u skladu sa zadanim projektom
položiti električne vodove, kabele i instalacijski materijal		položiti električne vodove, kabele i instalacijski materijal u različitim uvjetima
spojiti električne vodove i kabele prema priključnim planovima		spojiti električne vodove i kabele prema priključnim planovima
provjeriti ispravnost spojeva vodova i kabela		ispitati ispravnost spojeva vodova i kabela i prepoznati kvar
zatvoriti instalaciju podžbukno i/ili nadžbukno		zatvoriti i ispitati ispravnost podžbukne i nadžbukne instalacije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o instalacijskom materijalu i kompatibilnosti s vodovima i vodičima. Stječu vještine o postavljanje vodova, vodiča, instalacijskih kanala, instalacijskog materijala i spojeva električnih instalacija. Provjeravaju ispravnost spojeva i zatvaraju instalaciju. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Sheme električnih instalacija Montaža električnih instalacija Polaganje i spajanje električnih vodova, kabela i instalacijskog materijala Spajanje završnih elemenata instalacije i provjera kvarova
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnike potiče na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Elektroinstalaterska tvrtka INSTALER izvodi električne instalacije prostora manjeg objekta. U objektu prema radnom zadatku potrebno je postaviti cijevi i kabele. Zadatak: Postavljanje cijevi i kabela u prostoru prema shemi iz građevinske dokumentacije. Prema shemi iz građevinske dokumentacije za električne instalacije objekta, odabrati kabele i instalacijski materijal. Treba napraviti (simulirati) ugradbena i spojna mjesta te postaviti instalacijske cijevi pa kroz njih provući kabele.		

Treba uplitanjem spojiti odgovarajuće spojeve i na krajevima instalirati ugradbene elemente Također, treba priključiti izvor napona na glavni vod i provjeriti ispravnost instalacije i pojedinih elemenata.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- čitanje dokumentacije i pravilan odabir elemenata
- postavljanje ugradbenih i spojnih elemenata na odgovarajuća mjesta
- urednost instalacija i cijevi
- pravilno uplitanje vodiča i izoliranje
- pravilno otkrivanje kvara i njegovo otklanjanje
- pridržavanje pravila o sigurnosti i zaštiti na radu.

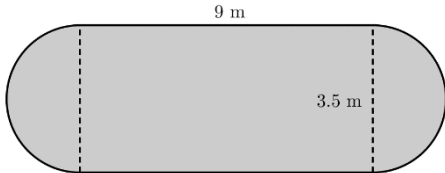
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenicima se mogu omogućiti izvori iz kojih mogu samostalno odabrati potrebne kabele i instalacijski materijal. Prilikom izrade instalacije nastavnik provjerava svaki spoj. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici samostalno odlučuju o postavljanju spojnih mjesta prema broju završnih elemenata instalacije.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE GEOMETRIJE I PROSTORNE ANALIZE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9072 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9073 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9050 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9051		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Geometrija ravnine, 1 CSVET Geometrija prostora, 1 CSVET Koordinatni sustav i vektori, 1 CSVET Pravac i kružnica, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	50 – 70 %	10 – 20 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula jest usvojiti osnovna znanja iz geometrije i analitičke geometrije. Učenici će moći izračunati opseg i površine različitih geometrijskih likova, kao što su trokut, pravokutnik, paralelogram, trapez i krug, te odrediti koeficijente sličnosti među trokutima. Modul uključuje i vježbe skiciranja geometrijskih tijela poput kocke, kvadra, valjka i kugle, uz izračunavanje njihovog obujma i oplošja te određivanje mase na temelju gustoće i obujma. Učenici će, također, naučiti crtati dužine, pravce i likove u koordinatnom sustavu te crtanje i zbrajanje vektora.		
Ključni pojmovi	opseg, površina, trokut, pravokutnik, paralelogram, trapez, krug, koeficijent sličnosti, geometrijsko tijelo, mreža, kocka, kvadar, valjak, obujam, oplošje, kugla, masa, gustoća, koordinate, vrhovi, koordinatni sustav, vektor, zbrajanje vektora, pravac, jednadžba, središte kružnice, polumjer kružnice		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a		

	ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu stvarnih projektnih zadataka i rješavanjem stvarnih matematičkih problema iz struke. Provođi se u učionicama ustanove samostalnim radom na domaćim zadacima. Zadaci za učenike osmišljeni su na temelju primjera/problema iz struke i svakodnevnog života, na suvremenom pristupu rješavanja problema i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a učenici, koristeći se stečenim znanjem i vještinama, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. Također, nastavnik potiče učenike da u svojoj okolini uočavaju matematičke probleme te promišljaju o mogućim strategijama njihova rješavanja. Učenje temeljeno na radu provodi se rješavanjem projektnih zadataka samostalno, u paru ili skupini, a za vrednovanje takvih zadataka koriste se rubrike.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9072 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9073 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9050 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9051 Specijalizirana učionica za nastavu matematike treba biti opremljena računalom za nastavnika koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Geometrija ravnine, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izračunati opseg i površinu trokuta, pravokutnika, paralelograma, trapeza i kruga	izračunati opseg i površinu geometrijskih oblika sastavljenih od osnovnih geometrijskih likova
odrediti koeficijent sličnosti trokuta	rješavati jednostavne probleme rabeći sličnost trokuta
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava koja se kombinira s problemskom nastavom i koristi program dinamične geometrije te interaktivne digitalne sadržaje iz geometrije. Učenici rade u parovima ili u skupinama do četiri člana istražujući odnose među matematičkim objektima, otkrivajući pravila i formule, te vizualno prikazujući problemske situacije. Nastavnik, kao mentor i koordinator, potiče učenike na istraživanje i provjeru rješenja. U sklopu ovog skupa ishoda učenja posebna pažnja posvećuje se obradi karakterističnih točaka trokuta, kao što su težište, ovisno o potrebama struke. Matematički zadaci usmjereni su na povezivanje s praktičnim primjenama u struci ili svakodnevnom životu, prilagođeni zahtjevima specifičnih sektora i podsektora u kojima se nastava matematike provodi.	
Nastavne cjeline teme	Opseg i površina geometrijskih likova Sličnost trokuta
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: 1. Slika prikazuje oblik bazena i njegove mjere. Na dno bazena treba postaviti pločice koje koštaju 11.2 €/m ² . Ako je zbog rezanja i otpada potrebno uzeti 10 % više pločica, koliko će koštati pločice za bazen?	
	
2. Koliki se put prijeđe biciklom veličine gume 28" (promjer) ako se kotač okrene 3000 puta? (1" = 2.54 cm) 3. Tijekom sunčana vremena visinu stabla na livadi možemo odrediti mjerenjem duljina sjene čovjeka i sjene stabla. Mladić visine 176 cm izmjerio je duljinu svoje sjene, koja iznosi 2.2 metra i duljinu sjene stabla koja iznosi 9.5 metara.	

Kolika je visina stabla? Je li moguće da je u isto vrijeme, i na istom mjestu, djevojka visine 163 cm izmjerila da je njezina sjena duga 1.8 metara? Obrazložite svoj odgovor.

4. Zrakoplov uzlijeće s piste i zadržava isti smjer kretanja dok ne dosegne visinu od 3 500 metara. Od uzlijetanja do trenutka u kojem se nalazi na visini od 650 metara, zrakoplov je preletio 8 km. Koliko još kilometara treba prijeći da bi dosegnuo visinu od 3 000 metara?

5. Na geografskoj karti u mjerilu 1 : 50 000 prikazano je šire područje oko jednog jezera. Na karti se može procijeniti da je prikazano jezero površine oko 22 cm². Kolika je površina toga jezera u stvarnosti?

Ovdje prikazani primjeri vrednovanja obuhvaćaju više razine ostvarenosti ishoda učenja. Preporuča se da nastavnik prema potrebi prilagodi vrednovanje svojim učenicima, uz nastojanje da zadaci obuhvaćaju primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni život.

Primjeri zadataka za vrednovanje naučenog pisanom provjerom

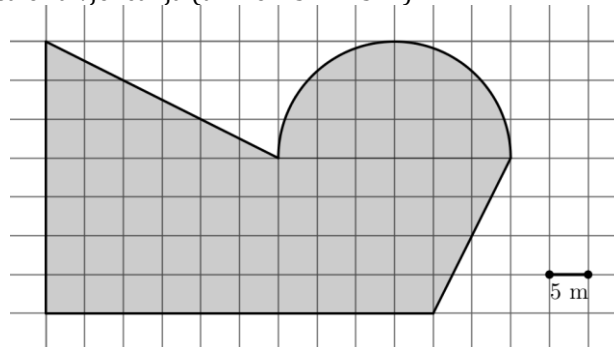
1. Poljoprivredna parcela za sadnju kupusa pravokutnog je oblika, duljine je 40 m i širine 15 m.

a) Kolika je površina tog zemljišta?

b) Za zaštitu od divljači privremeno je stavljena ograda oko cijele parcele. Kolika je duljina te ograde?

c) Prinos kupusa na toj parceli je 5.4 kg/m². Ako je otkupna cijena kupusa 0.65 €/kg, kolika je ukupna vrijednost kupusa na taj parceli?

2. Na slici je prikazan tlocrt velike sale za vjenčanja (u mreži 5 m x 5 m).

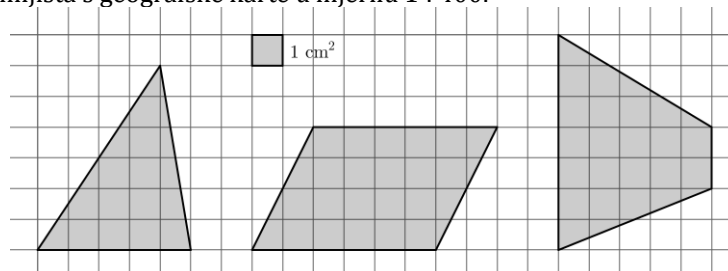


a) Kolika je površina tlocrta sale? Uputa: razdijeli je na jednostavnije površine.

b) Pod sale renovira se ugradnjom novog parketa i rubnim lajsnama.

Cijena parketa je 35.82 €/m², a cijena rubne lajsne 3.15 €/m. Parketa treba uzeti 8 % više zbog otpada pri rezanju. Koliko će koštati parket, a koliko rubne lajsne?

3. Slika prikazuje tri oblika zemljišta s geografske karte u mjerilu 1 : 400.



a) Kolika je površina tih zemljišta u stvarnosti?

b) Koliko je metara ograde potrebno da bismo ogradili svako od tih zemljišta?

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

- Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Treba im davati više slikovnih zadataka (npr. u kvadratnoj mreži 1 x 1) te ih poticati da prebrojavanjem kvadratića određuju približnu vrijednost površine lika, a potom da je izračunaju uz korištenje formula. Kod zadataka bez slike treba birati „jednostavnije brojeve“ kako bi se mogli nesmetano fokusirati na geometrijske koncepte.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Darovitim učenicima treba pružiti mogućnost istraživanja složenijih likova, poticati ih na traženje neobičnih oblika u svojoj okolini, na geografskim kartama i sl., te na to da na njima primjenjuju stečena znanja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Geometrija prostora, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“

skicirati geometrijsko tijelo i nacrtati mrežu kocke, kvadra i valjka	složenije geometrijsko tijelo rastaviti na osnovna tijela (uspravnu prizmu, piramidu, valjak, stožac, kuglu) te nacrtati mrežu uspravne prizme, piramide i stošca
izračunati obujam i oplošje kocke, kvadra, valjka i kugle	izračunati oplošje i obujam prizme, četverostrane piramide i stošca te navedeno primijeniti u jednostavnim problemskim situacijama
izračunati masu geometrijskog tijela iz zadane gustoće i obujma tijela	koristiti specifičnu gustoću i masu tijela za računanje obujma tijela

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava u kombinaciji s projektnom nastavom uz korištenje modela geometrijskih tijela, stvarnih predmeta te programa dinamične geometrije i interaktivnih digitalnih sadržaja koji podržavaju 3D-prikaz. Predlaže se rad u skupinama. Učenici izrađuju modele geometrijskih tijela, npr. od papira ili lima iz mreže tijela, iz čvrstog materijala kao npr. drveta ili izrađuju žičane modele (ovisno o sektoru, mogućnostima na praktičnoj nastavi ili u radionici). Za crtanje (skiciranje) geometrijskih tijela i njihovih mreža preporuča se koristiti kvadratnu mrežu ili točkasti papir. Treba se koristiti modelima, stvarnim predmetima, programima dinamične geometrije, interaktivnim digitalnim sadržajima, mrežnim servisima i aplikacijama koji podržavaju 3D-prikaz objekata. Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili sa svakodnevnim životom. Treba ih prilagoditi zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava.

Nastavne cjeline/teme

Geometrijsko tijelo i njegova mreža
Kocka, kvadar i uspravna prizma
Piramida
Valjak, stožac i kugla

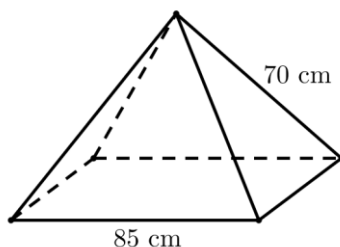
Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja jest samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

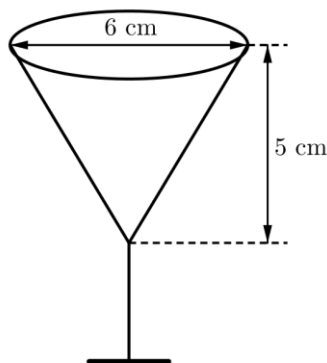
Primjer vrednovanja:

Zadatak:

- Koliko najviše kutija oblika kocke, duljine brida 25 cm, stane u kontejner dimenzija 2 m x 6 m x 2.4 m?
- Od lima treba napraviti krovčić oblika uspravne pravilne, četverostrane piramide s mjerama kao na slici.
 - Nacrtajte mrežu za taj limeni krovčić u umanjenom mjerilu po izboru.
 - Limena ploča iz koje se izrezuju strane krovčića, dimenzije je 2 m x 1 m. Je li jedna ploča dovoljna za krovčić sa slike? Predložite kako bi iz ploče izrezali te strane kako bi ostalo što manje neupotrebljivog otpada.



- Drvena greda za krovšte duljine je 4.2 m i kvadratnog je presjeka 27 cm x 27 cm?
 - Kolika je masa grede ako je specifična gustoća tog drveta 800 kg/m³?
 - Kolika je boje potrebno za dvostruki premaz 16 takvih greda ako se na 1 m² potroši 2 decilitra?
- Rezervoar za vodu oblika je valjka promjera 3 metara i visine 4.5 metara. Koliko litara vode stane u njega?
- Koliko decilitara pića stane u čašu sa slike?



- Plastenik oblika poluvaljka duljine 12 metara i širine 3.8 metra treba prekriti folijom. Cijena folije je 1.25 € za kvadratni metar. Koliko će koštati folija za pokrov toga plastenika?
- Kolika je masa šuplje brončane kugle unutarnjeg promjera 15 cm, a vanjskog 16 cm? Specifična gustoća bronce je 8.5 g/cm³.
- Kolika je masa zlatne poluge dimenzija 91 mm x 41.5 mm x 7.5 mm? Gustoća zlata je 19320 kg/m³?

Ako je cijena grama zlata 50 €, koliko vrijedi jedna takva zlatna poluga?

Ovdje prikazani primjeri vrednovanja obuhvaćaju više razine ostvarenosti ishoda učenja. Preporuča se da nastavnik prema potrebi prilagodi vrednovanje svojim učenicima uz nastojanje da zadacima obuhvaćaju primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni život.

Primjeri zadataka za vrednovanje pisanom provjerom ili projektnim zadatkom:

1. Aluminijsku kuglu promjera 12 cm treba rastaliti kako bismo dobili male pločice dimenzija 2.8 cm x 2 cm x 0.9 cm.

a) Koliko ćemo takvih pločica dobiti taljenjem?

b) Koliko je masa jedne pločice? Specifična gustoća aluminijske je 2700 kg/m³.

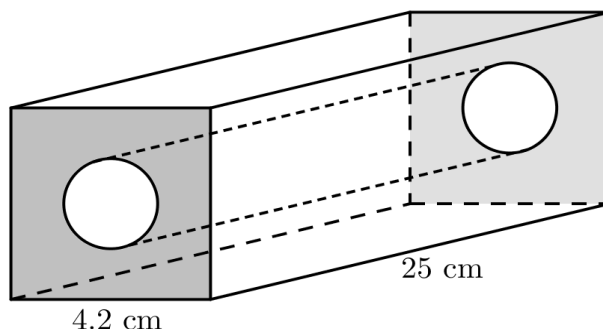
2. Spremnik za naftu ima oblik valjka promjera 5.6 m i visine 8.4 m.

a) Koliko litara nafte stane u taj spremnik?

b) Do koje visine je napunjen ako je u njemu 100 000 litara nafte?

c) Bočne strane rezervoara treba izvana premazati zaštitom. Cijena zaštitnog sredstva je 5.8 €/m². Koliko će koštati premaz cijelog spremnika izvana?

3. Unutar metalne šipke duljine 25 cm i kvadratnog presjeka 4.2 cm x 4.2 cm cijelom duljinom treba izbušiti rupu promjera 1.8 cm kao na slici.



a) Koliki će postotak materijala nakon obrade biti otpad?

b) Kolika je masa tako dobivenog elementa ako je od željeza (specifična gustoća željeza je 7.87 g/cm³)?

4. Prostorija za sastanke duljine je 12 metara i širine 7 metara, a visina stropa je 3.2 metra. Ima tri ista prozora veličine 1.8 cm x 1 cm i dvoja vrata širine 1.2 cm i visine 2.2 metra. Prostoriju treba renovirati: obojiti sve zidove, staviti novi parket s rubnim lajsnama i nove radijatore. Izradite troškovnik tih radova prema cijenama:

- bojenje zidova: 7.8 €/m² (uključen materijal i posao)

- postavljanje novog parketa: 45 €/m², rubne lajsne uz parket: 5.6 €/m (uključen materijal i posao)

- jedan članak radijatora od 145 W stoji 12.56 €, a za zagrijati 1 m³ prostora treba 80 W

- postavljanje radijatora: 135 €

Zadatak se može vrednovati bodovnom shemom ili rubrikom za vrednovanje kojoj su sastavnice pojedini dijelovi zadataka. Učenike je potrebno unaprijed upoznati s načinom vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

- Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu teškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, unaprijed pripremljena skica). Za svaki primjer/zadatak treba ih upućivati na korištenje modela ili interaktivni 3D-prikaz kako bi zorno uočili elemente tijela. Prilikom izračuna obujma kvadra treba zadavati cijele brojeve i poticati učenike na brojanje jediničnih kockica. Prilikom izračuna oplošja treba poticati učenike na crtanje mreže kako bi jasnije uočili od kojih se površina mreža sastoji.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

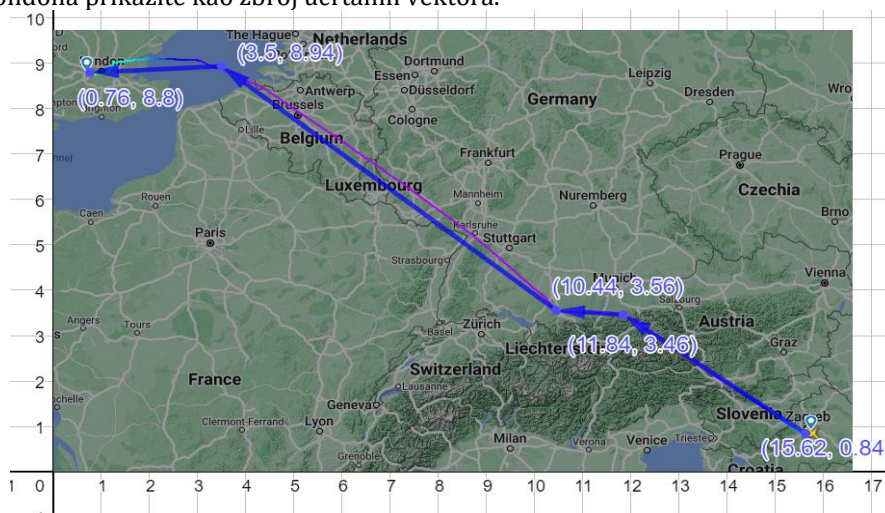
- Darovitim učenicima treba pružiti mogućnost istraživanja i proširenja zadatka na složenija geometrijska tijela, npr. sastavljena od više elementarnih. U računanju obujma i oplošja piramide i stošca može se zadati mjera kuta (npr. između baze i pobočke za piramidu ili izvodnice i promjera za stožac) kako bi se učenike potaknulo da tijekom rješavanja primjenjuju trigonometrijske omjere.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Koordinatni sustav i vektori, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
nacrtati dužine i likove zadane koordinatama vrhova u koordinatnom sustavu		izračunati duljinu dužine i koordinate polovišta dužine zadane koordinatama krajnjih točaka
nacrtati vektor zadan koordinatama hvatišta i vrha te zbrojiti dva vektora		odrediti koordinate vektora zadanog koordinatama hvatišta i vrha, izračunati duljinu vektora te pomnožiti vektor realnim brojem
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava temeljena na samostalnom radu, radu u paru i radu u skupinama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o koordinatnom sustavu u ravnini i vektorima. Treba se koristiti programima dinamičke geometrije. Koordinatni sustav i vektore treba povezati sa strukom i primjerima iz stvarnog života (npr. geografska duljina i širina, kontrola prometa, katastarska izmjera, tijelo na kosini...). Ne treba inzistirati na složenim zadacima, već treba inzistirati na razumijevanju koncepta. Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili svakodnevnim životom, prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava matematike.		
Nastavne cjeline/teme		Koordinatni sustav u ravnini Duljina dužine i polovište dužine Vektori i računanje s vektorima Prikaz vektora u koordinatnome sustavu
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: 1. Slika prikazuje sjedala u kinodvorani. Redovi su označeni brojevima 1, 2, 3... (počevši od gornjeg, a sjedala u jednom retku, također, istim brojevima, slijeva nadesno). Npr. sjedalo (5, 2) drugo je sjedalo slijeva, u petom redu.		
		
a) Označite sjedalo broj 6 u trećem redu. b) Koliko je ukupno redova u kinodvorani? c) U kojim se redovima nalaze VIP-sjedala (označena zelenom bojom)? d) Koliko ima sjedala u 14. redu? 2. Slika prikazuje umanjeni prikaz zemljišta u koordinatnoj mreži, pri čemu jedinični razmak koordinatne mreže predstavlja 1 metar u stvarnosti. Zemljište je omeđeno linijama plave boje s istaknutim koordinatama vrhova.		

Izračunajte, koliko je metara žice potrebno da se ogradi to zemljište? Uputa: Izračunajte duljine međe sa svake strane.

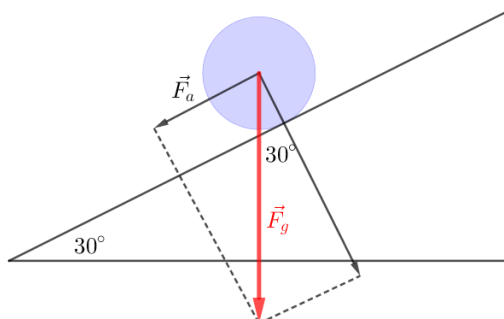


3. Let od Zagreba do Londona prikažite kao zbroj ucrtanih vektora.



Kolika je zračna udaljenost od Zagreba do Londona ako jedinična dužina predstavlja 100 km?

4. Na tijelo, na kosini nagnutoj 30° u odnosu na horizontalnu ravninu, djeluje sila gravitacije F_g , iznosa 20 N. Koliko iznosi sila akceleracije F_a ?



Primjer zadatka vrednovanog rubrikom:

Na karti grada Dubrovnika točkama označene su povijesne znamenitosti Lovrjenac, Franjevački samostan, Crkva sv. Ignacija, Knežev dvor, Palača Sponza i Dominikanski samostan. Odredite njihove koordinate.

- U crtajte put ulicama Dubrovnika od Crkve sv. Ignacija do Kneževa dvora. Odredite koliko je dugačak taj put ako jedna jedinična dužina predstavlja 50 m.
- U crtajte vektore koji predstavljaju zračnu udaljenost od Crkve sv. Ignacija do Dominikanskog samostana, odnosno od Lovrjenca do Dominikanskog samostana. Koje su od navedenih znamenitosti međusobno bliže ?

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava temeljena na samostalnom radu, radu u paru i radu u skupinama, uz korištenje programa dinamične geometrije te interaktivnih digitalnih sadržaja iz analitičke geometrije. Radom na interaktivnim digitalnim materijalima, i po potrebi uz pomoć nastavnika, učenici istražuju odnose među promatranim matematičkim objektima, uočavaju vezu jednadžbe pravca/kružnice s grafičkim prikazom u koordinatnom sustavu, vizualno prikazuju problemske situacije i provjeravaju dobivena rješenja. Pravac i kružnicu treba povezati sa strukom i primjerima iz stvarnog života (npr. nagib stepenica, paralelni i okomiti pravci u arhitekturi, Ferrisov kotač...), prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojeg se provodi nastava matematike. Ne treba inzistirati na složenim zadacima, već treba inzistirati na razumijevanju koncepta.

Nastavne cjeline teme

Linearna jednadžba i linearna nejednadžba
Omjeri i proporcionalnost
Postotni račun
Sustavi jednadžbi

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

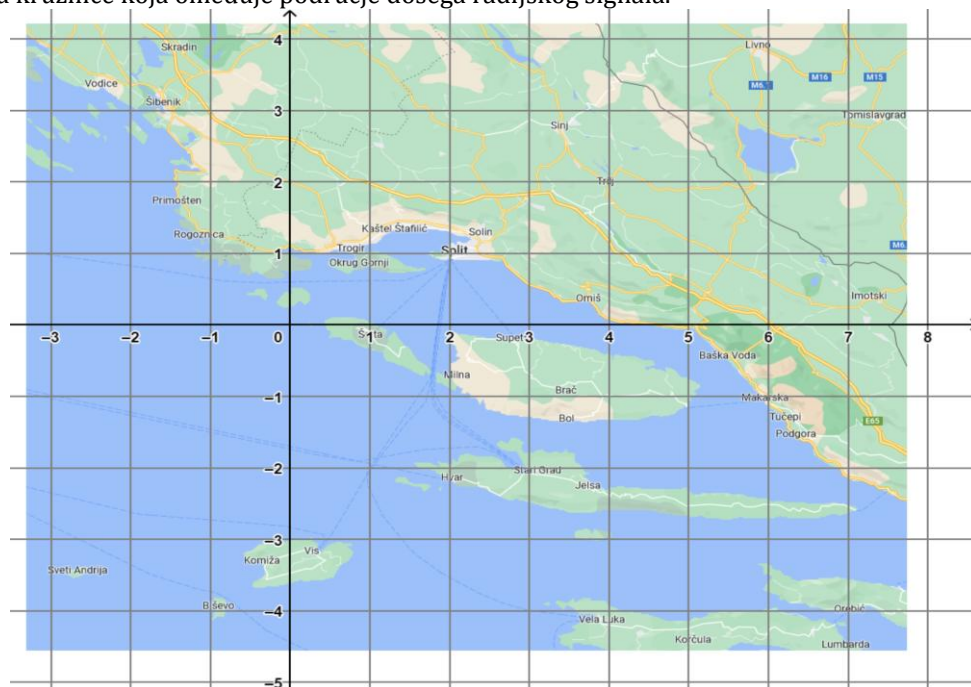
Zadatak: 1. Slika prikazuje stepenište. Duljina jedne stepenice iznosi 30 cm (označeno crveno), a visina iznosi 18 cm (označeno zeleno). Koliki je nagib stepenica prikazanih na slici?



2. Na vrhu Marjana (brdo u Splitu) postavljen je odašiljač dosega 50 km. Radio stanica „Vitar puše” emitira preko toga odašiljača. Hoće li se ta radi stanica moći slušati u:

- a) Šibeniku
- b) Hvaru
- c) Komiži
- d) Biševu
- e) Veloj Luci
- f) ili u Baškoj Vodi?

Pri rješavanju koristite se priloženom kartom koja je u mjerilu takvom da jedinična dužina predstavlja 10 km. Odredite jednadžbu kružnice koja omeđuje područje dosega radijskog signala.



3. Zupčanik za lanac bicikla ima oblik kružnice. Zbog prijenosa brzina na stražnjem kotaču ima nekoliko zupčanika raznih polumjera (kao na slici). Postavimo taj zupčanik u koordinatni sustav u kojemu jedinična dužina predstavlja 1 cm tako da se središte zupčanika nalazi u ishodištu.

- a) Odredite jednadžbu kružnice najvećeg zupčanika kojemu je promjer 12 cm.
b) Ako je najmanji zupčanik promjera 6 cm, pripada li točka s koordinatama (2,2) kružnici toga zupčanika?



Ovdje prikazani primjer vrednovanja obuhvaća više razine ostvarenosti ishoda učenja. Preporuča se da nastavnik prema potrebi prilagodi vrednovanje svojim učenicima uz nastojanje da zadacima obuhvaćaju primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni život.

Primjer zadatka za vrednovanje naučenog:

Markovo putovanje gradom može se prikazati kretanjem po koordinatnom sustavu u kojemu je mjerilo takvo da jedinična dužina predstavlja 500 m.

Marko kreće automobilom od kuće smještene na koordinatama (3,4). Vozi po ravnoj cesti, u smjeru škole koja je smještena na koordinatama (9,1). Na trećini puta nalazi se kružni tok koji ima ukupno 4 ulaza, a ceste koje ulaze u kružni tok, međusobno su okomite. Marko će izaći na trećem izlazu i svratiti u dućan. Zatim će otići pred školu i pokupiti sina nakon nastave. Sin treba vratiti knjigu u knjižnicu koja se nalazi na polovici puta između škole i središta kružnog toka.

- a) Prikažite opisanu situaciju u koordinatnom sustavu.
b) Odredite jednadžbu pravca na kojem leži cesta koja vodi od Markove kuće prema školi.
c) Odredite koordinate središta kružnog toka.
d) Odredite jednadžbu kružnice kojoj pripada kružni tok, ako se zna da su koordinate prvog izlaza (4.8, 2.6).
e) Odredite jednadžbu pravca na kojem leži cesta gdje se nalazi dućan.
f) Odredite koordinate knjižnice.
g) Odredite koordinate muzeja koji je zračno udaljen 2.5 km od Markove kuće u smjeru juga. Koliko je muzej udaljen od ceste koja vodi od Markove kuće prema školi? Nalazi li se muzej na cesti koja izlazi iz kružnog toka?

Očekivano rješenje zadatka:

Zadatak se može vrednovati bodovnom shemom ili rubrikom za vrednovanje kojoj su sastavnice pojedini dijelovi zadataka. Učenike je potrebno unaprijed upoznati s načinom vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

- Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka).

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Nadarenim učenicima prilagođavaju se težina i broj zadataka, npr. ceste koje izlaze iz kružnog toka sijeku se pod određenim kutom koji nije pravi.

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTRONIKE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3133 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3132 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3134
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Osnove digitalne elektronike, 2 CSVET Osnove analogne elektronike, 2 CSVET Osnove energetske elektronike, 2 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	30 – 40 %	50 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s osnovama elektronike, što uključuje uporabu brojnih sustava za prikaz digitalnih podataka, logičkim svojstvima i načinom povezivanja osnovnih logičkih sklopova u složenije sustave, te shvaćanje principa rada Također, upoznat će se s karakteristikama poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora, optoelektroničkih elemenata te slijednih sklopova, memorije i AD-pretvarača te DA-pretvarača. Učenici će praktično primijeniti znanja spajanjem i analizom rada tranzistorskih sklopki, pojačala, multivibratora, operacijskih pojačala, sklopova s tiristorima i optoelektroničkim elementima. Razlikovat će ulogu aktivnih i pasivnih energetske komponenti u energetskim pretvaračima te primijeniti sklopove energetske elektronike za upravljanje smjerom, pohranjivanjem i uporabom energije.		
Ključni pojmovi	brojevi sustavi, pretvorba među brojevnim sustavima, logički sklopovi, analogno-digitalna i digitalno-analogna pretvorba, diode, tranzistori, tiristori, pojačala, optoelektronički elementi, energetski pretvarači		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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		
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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3133 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3132 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3134 Školska specijalizirana učionica/praktikum treba biti opremljena računalom za nastavnika, s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, opremom za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računalima za učenike (s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu), mjernim instrumentima, elektroničkim komponentama, izvorima i transformatorom te uređajima za mjerenje i ispitivanje u elektronici. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način, u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarivanje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove digitalne elektronike, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
koristiti brojne sustave za prikaz digitalnih podataka	razlikovati i koristiti brojne sustave za prikaz digitalnih podataka
objasniti logička svojstva osnovnih logičkih sklopova	usporediti logička svojstva osnovnih logičkih sklopova

povezati osnovne logičke sklopove u složeni logički sklop	povezati osnovne logičke sklopove u složeni logički sklop i ispitati sklop
odrediti načelo rada slijednih sklopova, memorije, AD i DA pretvarača	objasniti načelo rada slijednih sklopova, memorije, AD i DA pretvarača i njihovu primjenu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je heuristička nastava, koja se temelji na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima. Učenici mogu raditi samostalno, u paru, skupinama ili timovima. Uz podršku nastavnika kao mentora i koordinatora, učenici kroz praktične zadatke i vježbe istražuju i usvajaju znanja o brojevnim sustavima, logičkim sklopovima, slijednim sklopovima, memoriji i AD/DA-pretvaračima. Također, stječu praktične vještine spajanja, ispitivanja i analize svojstava ovih elektroničkih komponenata, što im omogućuje bolju primjenu u stvarnim situacijama.	
Nastavne cjeline/teme	Brojevni sustavi i kodovi Osnovni i složeni logički sklopovi Slijedni logički sklopovi Memorije AD-pretvarači i DA-pretvarači
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: Projektiranje sklopa za prikaz stanja rada dviju pokretnih traka OPG <i>Eco-priroda</i> koristi dvije pokretne trake u procesu proizvodnje - jednu za pranje i drugu za punjenje i zatvaranje staklenki. Potrebno je izraditi elektronički sklop koji će pratiti i prikazivati različite faze rada ovih traka. Također, OPG <i>Eco-priroda</i> želi pratiti i upravljati brzinom rada pokretne trake. Za to je potreban sklop koji može pretvoriti brzinu trake (koja se mijenja) iz analognog u digitalni signal koji se može prikazati ili koristiti za daljnju obradu. Zadatak I: Potrebno je projektirati složeni logički sklop koji će pokazivati stanje rada dviju pokretnih traka (pranje, punjenje i zatvaranje staklenki). Potrebno je: - izraditi tablicu stanja nacrtanog složenog logičkog sklopa koristeći binarni brojevni sustav i usporediti vrijednosti; traka može biti u stanju <i>pranje</i>, <i>punjenje</i>, <i>zatvaranje</i> ili može biti <i>neaktivna</i>; ova stanja bit će prikazana korištenjem binarnog brojevnog sustava - na temelju tablice stanja koristiti osnovne logičke sklopove poput AND-sklopa, OR-sklopa, i NOT-sklopa za izradu složenog sklopa koji može detektirati i prikazati trenutačno stanje traka - primijeniti svojstva logičkih sklopova za ispravnu izradu složenog logičkog sklopa. Vrednuju se sljedeći elementi: - izrada tablice stanja složenog logičkog sklopa - točnost crtanja složenog logičkog sklopa pomoću jednostavnih logičkih sklopova - definiranje logičkih svojstava jednostavnih logičkih sklopova. Zadatak II: Određivanje AD-pretvarača za prikazivanje brzine rada pokretne trake. Potrebno je: - opisati namjenu i djelovanje izvoda zadanog pretvarača - navesti vrijednosti napona napajanja i dopuštene vrijednosti ulaznog napona za zadani sklop - ispitati izlazna stanja pretvarača za zadane vrijednosti ulaznih napona za zadani sklop. Vrednuju se sljedeći elementi: - opis namjene i djelovanja izvoda zadanog pretvarača - navođenje vrijednosti napona napajanja i dopuštene vrijednosti ulaznog napona - ispitivanje izlaznog stanja pretvarača.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: - izradom tablice stanja složenog logičkog sklopa uz upute - točnošću crtanja složenog logičkog sklopa pomoću jednostavnih logičkih sklopova uz upute - definiranjem logičkih svojstava jednostavnih logičkih sklopova uz podsjetnik. Navedeni zadatak 2. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: - opisivanjem namjene i djelovanja izvoda zadanog pretvarača uz podsjetnik - navođenjem vrijednosti napona napajanja i dopuštene vrijednosti ulaznog napona za zadani sklop uz podsjetnik - ispitivanjem izlaznog stanja pretvarača za zadane vrijednosti ulaznih napona za zadani sklop uz upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. - Daroviti učenici će samostalno projektirati sklop koji može prikazati stanje rada triju pokretnih traka te samostalno istražiti na koji način možemo povećati točnost AD-pretvarača.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove analogne elektronike, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
odrediti svojstva poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora i optoelektroničkih elemenata	ispitati svojstva poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora i optoelektroničkih elemenata
izmjeriti karakteristične veličine poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora i optoelektroničkih elemenata; interpretirati dobivene rezultate i nacrtati I-U karakteristiku	izmjeriti i analizirati karakteristične veličine poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora i optoelektroničkih elemenata
spojiti i interpretirati načelo rada tranzistorske sklopke, pojačala multivibratora, operacijskog pojačala, sklopove s tiristorom i sklopove s optoelektroničkim elementima	interpretirati načelo rada tranzistorske sklopke i pojačala, operacijskog pojačala, sklopove s tiristorom i optoelektroničkim elementima i povezati ih s uređajima u kojima se koriste

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest projektna nastava, koja se temelji na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima. Učenici rade samostalno, u paru, skupinama ili timovima. Uz podršku nastavnika, kao mentora i koordinatora, učenici praktičnim zadacima i vježbama istražuju i usvajaju znanja o osnovnim elektroničkim sklopovima. Također, stječu praktične vještine spajanja, ispitivanja i analize svojstava ovih sklopova, što im omogućuje primjenu u stvarnim situacijama.

Nastavne cjeline/teme	Dioda i sklopovi s diodama Tranzistori i sklopovi s tranzistorima Tiristori i sklopovi s tiristorom Optoelektronički elementi i sklopovi s optoelektroničkim elementima Operacijsko pojačalo
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanje i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak I: Potrebno je spojiti sklop poluvalnog i punovalnog ispravljača napona pomoću složenih modela ili simulirati pomoću računalnog programa. Treba izmjeriti ulazne i izlazne vrijednosti napona. Na temelju dobivenih rezultata treba nacrtati I-U-karakteristiku poluvodičke diode i objasniti njezin način rada u poluvalnom i punovalnom ispravljaču napona. Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

- mjerenje ulaznih i izlaznih vrijednosti napona na poluvalnom i punovalnom ispravljaču napona
- prikaz I-U karakteristike poluvodičke diode
- objašnjenje rada poluvodičke diode.

Zadatak II: Na pokretnoj traci za utvrđivanje broja proizvoda utvrđeno je da ne radi fotovezni element. Potrebno je ponovno uspostaviti rad pokretne trake. Potrebno je:

- odrediti svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa
- interpretirati načelo rada fotoveznog elementa
- na temelju izmjerenih vrijednosti nacrtati prijenosnu karakteristiku fotoveznog elementa
- ispitati odnos ulaznog i izlaznog napona sklopa pomoću osciloskopa
- odrediti neispravni dio fotoveznog elementa.

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Određivanje svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa	Učenik samostalno i ispravno određuje svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa.	Učenik samostalno određuje svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć određuje svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa.	Učenik samo uz pomoć određuje svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotoveznog elementa.
Interpretacija načela rada fotoveznog elementa	Učenik samostalno i ispravno interpretira način rada fotoveznog elementa.	Učenik samostalno interpretira način rada fotoveznog elementa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć interpretira način rada fotoveznog elementa.	Učenik samo uz pomoć interpretira način rada fotoveznog elementa.

Crtanje prijenosne karakteristike fotoveznog elementa	Učenik samostalno i ispravno crta prijenosne karakteristike fotoveznog elementa.	Učenik ispravno crta prijenosne karakteristike fotoveznog elementa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć crta prijenosne karakteristike fotoveznog elementa.	Učenik samo uz pomoć crta prijenosne karakteristike fotoveznog elementa.
Ispitivanje odnosa ulaznog i izlaznog napon sklopa pomoću osciloskopa	Učenik samostalno i ispravno ispituje odnos ulaznog i izlaznog napon sklopa pomoću osciloskopa.	Učenik samostalno ispituje odnos ulaznog i izlaznog napon sklopa pomoću osciloskopa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć ispituje odnos ulaznog i izlaznog napon sklopa pomoću osciloskopa.	Učenik samo uz pomoć ispituje odnos ulaznog i izlaznog napon sklopa pomoću osciloskopa.
Određivanje neispravnog dijela fotoveznog elementa	Učenik samostalno i ispravno određuje neispravni dio fotoveznog elementa.	Učenik samostalno određuje neispravni dio fotoveznog elementa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć određuje neispravni dio fotoveznog elementa.	Učenik samo uz pomoć određuje neispravni dio fotoveznog elementa.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak I. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici trebaju spojiti sklop poluvalnog i punovalnog ispravljača napona sa i bez kondenzatora uz upute. Trebaju izmjeriti ulazne i izlazne vrijednosti napona uz upute. Na temelju dobivenih rezultata trebaju nacrtati I-U-karakteristiku poluvodičke diode i objasniti njezin način rada u poluvalnom i punovalnom ispravljaču napona uz podsjetnik.

Navedeni zadatak II. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- određivanjem svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotovezivog elementa uz podsjetnik
- interpretiranjem načelo rada fotovezivog elementa uz podsjetnik
- na temelju izmjerenih vrijednosti crtanjem prijenosne karakteristike fotoveznog elementa pomoću uputa
- ispitivanjem odnosa ulaznog i izlaznog napona sklopa pomoću osciloskopa uz upute
- određivanjem neispravnog dijela fotoveznog elementa uz prisutnost i potporu nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji, na način da učenici koriste različite vrste dioda pri analizi rada sklopova s diodama.
- Daroviti učenici mogu samostalno identificirati, istražiti i izložiti primjenu fotoveznih elemenata u ostalim industrijama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove energetske elektronike, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati djelovanje aktivnih i pasivnih energetskih komponenata u energetskim pretvaračima		razlikovati i opisati djelovanje aktivnih i pasivnih energetskih komponenata u energetskim pretvaračima
opisati način rada AC/DC, DC/AC, DC/DC, AC/AC pretvarača		interpretirati način rada AC/DC, DC/AC, DC/DC, AC/AC pretvarača
primijeniti uređaje i sklopove energetske elektronike za upravljanje smjera energije, za pohranjivanje i korištenje energije		izabrati i primijeniti uređaje i sklopove energetske elektronike za upravljanje smjera energije, za pohranjivanje i korištenje energije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava, koja se temelji na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima. Učenici rade samostalno, u paru, skupini ili timu, a nastavnik, kao mentor i koordinator, usmjerava i podržava njihov rad. Učenici stječu praktična znanja iz osnovnih sklopova energetske elektronike, uključujući vještine spajanja, ispitivanja i analize njihovih svojstava. Ovaj pristup potiče razvoj kritičkog mišljenja i praktičnih vještina pripremajući učenike za stvarne radne izazove.		
Nastavne cjeline/teme		Komponente energetske elektronike Vrste energetskih pretvarača Primjena energetskih pretvarača
Načini i primjer vrednovanja		

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanje i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za napajanje trošila u pogonu tvrtke *Martin* potreban je izvor napajanja promjenjivog napona.

Zadatak: Spajanje jednofaznog upravljivog ispravljača napona na izvor napona. Potrebno je:

- nacrtati shemu zadanog ispravljača
- identificirati aktivne i pasivne komponente sklopa i obrazložiti njihovo djelovanje
- opisati način rada ispravljača
- spojiti ispravljač prema tehničkoj dokumentaciji
- odrediti načine korištenja energije izmjenične mreže pomoću jednofaznog upravljivog ispravljača napona.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- crtanje sheme zadanog jednofaznog upravljivog ispravljača napona
- identifikacija aktivnih i pasivnih komponenti sklopa
- obrazloženje djelovanja komponenti jednofaznog upravljivog ispravljača napona
- opis načina rada zadanog sklopa
- spajanje jednofaznog upravljivog ispravljača napona prema tehničkoj dokumentaciji
- obrazloženje korištenja energije izmjenične mreže pomoću jednofaznog upravljivog ispravljača napona.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- crtanjem sheme zadanog ispravljača uz podsjetnik
- identificiranjem aktivne i pasivne komponente sklopa i obrazlaganjem njihovog djelovanja uz upute
- opisivanjem načina rada ispravljača uz podsjetnik
- spajanjem ispravljača prema tehničkoj dokumentaciji uz upute
- određivanjem načina korištenja energije izmjenične mreže pomoću jednofaznog upravljivog ispravljača napona uz upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici mogu koristiti upravljivi trofazni ispravljač napona.

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTRIČNIH UREĐAJA I INSTALACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3171 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3172		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Osnove električnih uređaja, 2 CSVET Instalacija električnih uređaja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	15 – 30 %	50 – 60 %	10 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s osnovama rada električnih uređaja. Učenici će naučiti kako odabrati i instalirati odgovarajuće komponente za postavljanje električnih uređaja. Modul obuhvaća vještine potrebne za izvođenje električnih instalacija različitih vrsta uređaja, njihovo spajanje na postojeće električne instalacije i provjeru ispravnosti. Učenici će moći identificirati i riješiti probleme u radu električnih uređaja te će moći održavati uređaje u funkcionalnom stanju.		
Ključni pojmovi	idealni i realni transformator, pogonska stanja transformatora, trofazni transformatori, pogonska stanja električnih uređaja, ispitivanja električnih uređaja, zaštita električnih uređaja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo		

	MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3171 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3172 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži električne uređaje, elemente električne instalacije za električne uređaje, uređaje i mjerne instrumente za ispitivanje ispravnosti rada. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način, u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove električnih uređaja, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti načelo rada električnih uređaja		opisati građu i objasniti načelo rada električnih uređaja
razlikovati tehničke podatke električnih uređaja		razlikovati i analizirati tehničke podatke električnih uređaja
odrediti elemente za instalaciju električnih uređaja		odrediti i komentirati odabrane elemente za instalaciju električnih uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja građe i načela rada električnih uređaja, analiziraju tehničke podatke s natpisne pločice uređaja te određuju potrebne elemente za izvođenje instalacije električnih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Transformatori Električni uređaji
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Radna situacija I: Elektrocentar <i>Volt</i> je zadužen za postavljanje i puštanje u pogon elektroenergetskih mreža naponskih razina. Potrebno je pravilno odabrati trofazni transformator za povezivanje elektroenergetskih mreža naponskih razina 10 kV i 110 kV.		
Zadatak: Potrebno je iz kataloga proizvođača transformatora odabrati transformator koji ispunjava kriterije naponskih vrijednosti traženih zadatakom. Navesti glavne dijelove i objasniti načelo rada. Odrediti prijenosni omjer transformatora te navesti komponente potrebne za instalaciju transformatora u električni sustav.		

Vrednuju se sljedeći elementi:	
– pravilan izbor transformatora prema traženim naponskim razinama – navođenje glavnih dijelova i objašnjenje načela rada uređaja – određivanje prijenosnog omjera transformatora – navođenje potrebnih elemenata za instalaciju transformatora u električni sustav.	
Radna situacija II: Tvornica proizvodi električne grijalice različitih vrsta za kućanstva i industriju. Zaposlenik u proizvodnji zadužen je za instalaciju električne grijalice u skladu s tehničkim specifikacijama i njezinim načelom rada.	
Zadatak: Potrebno je odabrati prikladnu električnu grijalicu prema specifikacijama, objasniti njezino načelo rada i razlikovati tehničke podatke o snazi, naponu i otporu grijalice. Također, treba odrediti potrebne elemente za instalaciju grijalice, uključujući tipičnu električnu instalaciju, odgovarajući spoj i osigurač te odgovarajući kabel za povezivanje grijalice s izvorom napajanja.	
Vrednovanje elemenata zadatka: Vrednuje se pravilan izbor grijalice prema tehničkim specifikacijama i objašnjenje njezinog načela rada, razlikovanje tehničkih podataka te određivanje potrebnih elemenata za instalaciju grijalice. Osim toga, vrednuje se i sposobnost izvođenja električne instalacije za grijalicu, uključujući pravilno spajanje i ispitivanje ispravnosti rada grijalice te određivanje i otklanjanje eventualnih smetnji u radu.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:	
– Učenici, uz pomoć i navođenje nastavnika, odrađuju zadani zadatak unutar kojeg navode glavne dijelove i načelo rada, prijenosni omjer transformatora te ističu potrebne komponente za instalaciju uređaja gledajući slike i sheme gotovih instalacija.	
Navedeni zadatak 2. se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:	
– Učenik treba odabrati prikladnu električnu grijalicu prema specifikacijama, objasniti njezino načelo rada i razlikovati tehničke podatke o snazi, naponu i otporu grijalice uz pomoć podsjetnika. Također, treba odrediti potrebne elemente za instalaciju grijalice uz upute, uključujući tipičnu električnu instalaciju, odgovarajući spoj i osigurač te odgovarajući kabel za povezivanje grijalice s izvorom napajanja uz nadzor.	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.	
– Daroviti učenici mogu odrediti i faktor snage transformatora za nazivno pogonsko stanje definirano električnim vrijednostima s natpisne pločice uređaja. – Daroviti učenici mogu pratiti rad drugih učenika pri izvođenju zadatka s električnom grijalicom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Instalacija električnih uređaja, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izvesti električnu instalaciju za električne uređaje		odabrati elemente i izvesti električnu instalaciju za električne uređaje
spojiti električne uređaje na električnu instalaciju objekta i/ili postrojenja		spojiti električne uređaje na električnu instalaciju objekta i/ili postrojenja te protumačiti ulogu pojedinih elemenata u spoju
ispitati ispravnost rada električnih uređaja		ispitati ispravnost rada električnih uređaja te odrediti pogonska stanja uređaja
odrediti i otkloniti smetnje u radu električnih uređaja		odrediti i otkloniti smetnje u radu električnih uređaja te komentirati moguće uzroke njihovih nastanaka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja pravilnog odabira za instalaciju električnog uređaja te povezivanje istih na električnu instalaciju za električne uređaje. Priklučkom uređaja na mrežni napon ispituju ispravnost rada te određuju pogonska stanja uređaja. Uočavaju moguće anomalije u radu uređaja te primjenjuju postupke za njihovo otklanjanje. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Instalacije električnih uređaja Pogonska stanja električnih uređaja Ispitivanja električnih uređaja Zaštita električnih uređaja
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		

Radna situacija I: Postrojenja za proizvodnju sumpora zbog proširenja proizvodnje potrebna je instalacija jednofaznog transformatora za priključenje turbopuhala iz mreže 0,4 kV prema zadanoj shemi električne instalacije.

Zadatak: Potrebno je odabrati potrebne komponente za instalaciju transformatora prema zadanoj shemi električne instalacije; izvesti potrebnu električnu instalaciju te priključiti transformator na napon napajanja 0,4 kV; odrediti pogonsko stanje mjerenjem potrebnih električnih veličina i prijenosni omjer. U slučaju anomalija u radu uređaja treba komentirati smetnje i otkloniti ih.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točan izbor komponenti prema priloženoj shemi električne instalacije
- pravilno izvođenje električne instalacije električnog uređaja
- ispravno priključenje transformatora na mrežni napon i određivanje pogonskog stanja te prijenosnog omjera
- uspješno otklanjanje mogućih anomalija u radu električnog uređaja.

Radna situacija II: Instalacija električne grijalice u prostoru u kojoj se koristi kao primarni izvor topline. Potrebno je spojiti grijalicu na postojeću električnu instalaciju testirati ispravnost njezinog rada i otkloniti eventualne smetnje u radu.

Za izvršenje zadatka potrebno je:

- odabrati odgovarajuću lokaciju za instalaciju grijalice, uzimajući u obzir njezinu snagu, dimenzije i sigurnost
- provjeriti je li napajanje električne instalacije isključeno prije nego što započnete s instalacijom grijalice
- instalirati odgovarajući prekidač ili termostatski uređaj za kontrolu grijalice ako je potrebno
- priključiti grijalicu na električnu instalaciju koristeći odgovarajuće kablove, priključnice i zaštitne mjere
- provjeriti ispravnost rada grijalice koristeći odgovarajući mjerni instrument i provjeriti ima li ikakvih smetnji u njezinom radu
- ukoliko se otkriju smetnje, otkloniti ih identificiranjem uzroka problema i primjenom odgovarajućih popravaka.

Vrednovanje elemenata zadatka:

- odabir odgovarajuće lokacije za instalaciju grijalice bit će vrednovan na temelju sigurnosti, udobnosti i učinkovitosti grijalice
- provjera isključenosti napajanja električne instalacije prije početka instalacije bit će vrednovana kako bi se osigurala sigurnost tijekom izvođenja radova
- ispravno instaliran prekidač ili termostatski uređaj za kontrolu grijalice bit će vrednovan kako bi se osigurala učinkovita kontrola temperature i sigurnost korištenja grijalice
- pravilno priključivanje grijalice na električnu instalaciju bit će vrednovano kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost grijalice tijekom njezinog rada
- provjera ispravnosti rada grijalice i otklanjanje smetnji bit će vrednovani kako bi se osiguralo ispravan i učinkovit rad grijalice te izostanak rizika od štete ili neispravnosti u radu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici prema uputi odabiru potrebne komponente za instalaciju transformatora. Izvode potrebnu električnu instalaciju uz upute te priključuju transformator na napon napajanja 0,4 kV uz prisutnost i potporu nastavnika. Određuju pogonsko stanje mjerenjem potrebnih električnih veličina i prijenosni omjer pomoću uputa.

Navedeni zadatak 2. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, treba:

- odabrati odgovarajuću lokaciju za instalaciju grijalice, uzimajući u obzir njezinu snagu, dimenzije i sigurnost pomoću uputa
- provjeriti je li napajanje električne instalacije isključeno prije nego što započnete s instalacijom grijalice pomoću uputa
- instalirati odgovarajući prekidač ili termostatski uređaj za kontrolu grijalice, ako je potrebno uz nadzor
- priključiti grijalicu na električnu instalaciju koristeći odgovarajuće kablove, priključnice i zaštitne mjere uz nadzor nastavnika
- provjeriti ispravnost rada grijalice koristeći odgovarajući mjerni instrument, i provjeriti ima li ikakvih smetnji u njezinom radu pomoću uputa
- otkloniti smetnje identificiranjem uzroka problema i primjenom odgovarajućih popravaka, ako ih ima, pomoću uputa i uz nadzor nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će analizirati električne karakteristike električnog uređaja mjerenjem struja i napona u pet mjernih točaka. Odredit će faktor snage te gubitke uređaja.
- Daroviti učenici će izvršiti nadzor u radu učenika pri izvođenju zadatka s električnom grijalicom.

NAZIV MODULA	ZAŠTITA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I TROŠILA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3131		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Zaštita električnih instalacija i trošila, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	70 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s metodama zaštite električnih instalacija i uređaja od preopterećenja, kratkog spoja i strujnog udara. Učenici će moći instalirati zaštitne uređaje i sklopke, nadstrujnu zaštitu te provesti mjera zaštite. Naučit će kako odabrati odgovarajući presjek vodiča, ugraditi i povezati sabirnicu za izjednačavanje potencijala te mjeriti otpor uzemljenja.		
Ključni pojmovi	električna zaštita, električni vodovi, električna trošila, preopterećenje, kratki spoj, uzemljenje, izjednačenje potencijala		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3131 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži zaštitne elemente za električne instalacije, materijale, alate i opremu za montažu i spajanje te uređaje i mjerne instrumente za ispitivanje ispravnosti. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način, u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Zaštita električnih instalacija i trošila, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”

zaštititi vodove i trošila od preopterećenja i kratkog spoja	izabrati zaštitu za vodove i trošila od preopterećenja i kratkog spoja
instalirati zaštitne uređaje i sklopnike, uređaje nadstrujne zaštite	odabrati i instalirati zaštitne uređaje i sklopnike, uređaje nadstrujne zaštite
provoditi mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira	predložiti mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira
položiti uzemljivače prema tehničkoj dokumentaciji	ispitati ispravnost postavljenih uzemljivača prema tehničkoj dokumentaciji
odabrati presjek vodiča za izjednačavanje potencijala i napojnih vodiča	odrediti (izračunati) potreban presjek vodiča za izjednačavanje potencijala i napojnih vodiča
ugraditi i povezati sabirnicu za izjednačavanje potencijala	ispitati ispravnost ugrađene i povezane sabirnice za izjednačavanje potencijala
provoditi ispitivanja zaštite električnih instalacija i trošila	izraditi izvješće o provedenom ispitivanju zaštite električnih instalacija i trošila
izmjeriti otpor uzemljenja i izjednačenja potencijala	procijeniti ispravnost uzemljenja i izjednačenja potencijala na temelju izmjerenog otpora

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanje i vještine izbora te provođenja zaštite električnih instalacija i trošila. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Kategorije opasnosti za električne vodove i trošila Vrste zaštite električnih vodova i trošila Električni elementi i sklopovi za zaštitu električnih vodova i trošila Korištenje mjernih instrumenata Standardi zaštite električnih vodova i trošila Proračuni zaštite električnih vodova i trošila Praktikum instalacije zaštite električnih vodova i trošila
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija I: Ured za financijsko savjetovanje *Inflacija* želi instalirati zaštitu električnih vodova i trošila. Ured ima četiri radna mjesta s četirima stolnima računalima, dvama printerima, dvama telefonskim uređajima, fotokopirnim uređajem, usmjerivačem, uređajem za kavu i hladnjakom.

Zadatak: Instalirati zaštitu za električne vodove i određeni broj trošila. Potrebno je:

- izabrati odgovarajuću zaštitu za navedena trošila od preopterećenja i kratkog spoja
- instalirati zaštitne uređaje od nadstrujne zaštite; spojiti zaštitne elemente
- ispitati ispravnost spojeva; napisati izvješće o izvedenim radovima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- izbor zaštitnih elemenata
- instalacija opreme
- kvaliteta spojeva
- rezultati ispitivanja ispravnosti spojeva
- razrađenost izvješća o izvedenim radovima.

Radna situacija II: Potrebno je osigurati sigurnu i pouzdanu električnu instalaciju, zaštititi vodove i trošila od preopterećenja i kratkog spoja te izmjeriti otpor uzemljenja i izjednačenja potencijala.

Zadatak: Instalacija električnog sustava u stambenom prostoru. Potrebno je:

- izraditi plan rasvjetnog sustava i odabrati odgovarajuću vrstu rasvjetnih tijela, prikladnu snagu, presjek vodiča i sklopke te izraditi tehničku dokumentaciju
- izraditi uzemljivač prema tehničkoj dokumentaciji i uzeti u obzir smjernice o sigurnosti prilikom izvođenja radova
- instalirati zaštitne uređaje i sklopke, nadstrujnu zaštitu, sabirnicu za izjednačavanje potencijala te priključiti napojne vodiče na izvor napajanja
- provoditi mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira te osigurati odgovarajuću zaštitu od požara
- izmjeriti otpor uzemljenja i izjednačenja potencijala pomoću odgovarajućih mjernih instrumenata te provesti ispitivanje zaštite električne instalacije i trošila
- u slučaju otkrivanja smetnji, identificirati uzrok problema i primijeniti odgovarajuće popravke.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- planiranje električnog sustava i odabir odgovarajućih sklopki i zaštitnih uređaja; bit će vrednovani na temelju efikasnosti i sigurnosti sustava te u skladu sa zahtjevima naručitelja
- izrada uzemljivača prema tehničkoj dokumentaciji i osiguranje sigurnosti prilikom izvođenja radova; bit će vrednovani kako bi se osigurala sigurna i pouzdana električna instalacija

– instaliranje zaštitnih uređaja, sklopki, nadstrujne zaštite, sabirnice za izjednačavanje potencijala i priključivanje napojnih vodiča na izvor napajanja; bit će vrednovano kako bi se osigurala sigurnost sustava i sprječavanje preopterećenja ili kratkog spoja – provođenje mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira te osigurati odgovarajuću zaštitu od požara; bit će vrednovani kako bi se osigurala sigurnost ljudi i imovine – mjerenje otpora uzemljenja i izjednačenja potencijala.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici trebaju, pomoću uputa, izabrati odgovarajuću zaštitu za navedena trošila od preopterećenja i kratkog spoja; uz pomoć nastavnika instalirati zaštitne uređaje od nadstrujne zaštite; spojiti zaštitne elemente; pomoću uputa ispitati ispravnost spojeva; napisati izvješće o izvedenim radovima. Navedeni zadatak 2. se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, učenici trebaju: – izraditi plan rasvjetnog sustava i odabrati odgovarajuću vrstu rasvjetnih tijela, prikladnu snagu, presjek vodiča i sklopke te izraditi tehničku dokumentaciju pomoću uputa – izraditi uzemljivač prema tehničkoj dokumentaciji i uzeti u obzir smjernice o sigurnosti prilikom izvođenja radova pomoću uputa i uz nadzor nastavnika – instalirati zaštitne uređaje i sklopke, nadstrujnu zaštitu, sabirnicu za izjednačavanje potencijala te priključiti napojne vodiče na izvor napajanja pomoću uputa i uz nadzor nastavnika – provoditi mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira te osigurati odgovarajuću zaštitu od požara pomoću uputa i uz nadzor nastavnika – izmjeriti otpor uzemljenja i izjednačenja potencijala pomoću odgovarajućih mjernih instrumenata te provesti ispitivanje zaštite električne instalacije i trošila pomoću uputa i uz nadzor nastavnika – u slučaju otkrivanja smetnji, identificirati uzrok problema i primijeniti odgovarajuće popravke. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici mogu izračunati optimalnu nadstrujnu zaštitu za navedena trošila, odrediti odgovarajući UPS za računala, te izraditi radnu uputu u slučaju nestanka struje. – Daroviti učenici mogu provjeriti ispravnost i funkcionalnost spajanja instalacija drugih učenika.

NAZIV MODULA	UVOD U ELEKTROENERGETIKU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3128 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7484		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Uvod u elektroenergetske sustave i elektrane, 3 CSVET Obnovljivi izvori energije u primjeni, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s dijelovima elektroenergetskog sustava, standardnim nazivnim naponima mreža i postrojenja u Republici Hrvatskoj, električnim i neelektričnim veličinama u elektroenergetskim sustavima, vrstama i podjelom elektrana te obilježjima i značajkama elektrana. Također, učenici će se upoznati s važećim zakonskim propisima i normama povezanim s obnovljivim izvorima energije, sustavima koji koriste obnovljive izvore energije, načinom priključenja pojedinih sustava obnovljivih izvora energije na elektroenergetsku mrežu, utjecajem obnovljivih izvora energije na okoliš te ulogom različitih vrsta rasklopnih postrojenja u elektroenergetskom sustavu.		
Ključni pojmovi	elektroenergetski sustavi, elektrane, obnovljivi izvori energije		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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
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, te u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3128 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7484 Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, elementi obnovljivih izvora energije, alati i oprema za montažu i spajanje te uređaji i mjerni instrumenti za ispitivanje njihove ispravnosti. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarivanje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u elektroenergetske sustave i elektrane, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati dijelove elektroenergetskog sustava		usporediti uloge elemenata elektroenergetskog sustava
razlikovati standardne nazivne napone mreža i postrojenja u RH		protumačiti standarde nazivne napone mreža i postrojenja u republici hrvatskoj
razlučiti električne i neelektrične veličine u elektroenergetskim sustavima		izvesti formule za električne i neelektrične veličine u elektroenergetskim sustavima
objasniti vrste i podjelu elektrana		usporediti rad termoelektrane, hidroelektrana i nuklearnih elektrana
interpretirati obilježja i značajke elektrana		usporediti obilježja i značajke termoelektrane, hidroelektrana i nuklearnih elektrana
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav jest heuristička nastava koja se temelji na praktičnom radu i problemskim zadacima, u kojoj učenici stječu praktične vještine i teorijska znanja o elektroenergetskim sustavima. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline/teme		Električne i neelektrične veličine elektroenergetskih sustava Elementi elektroenergetskog sustava Vrste elektroenergetskog sustava Nazivni naponi i vrste dalekovoda Termoelektrane Hidroelektrane Nuklearne elektrane
Načini i primjer vrednovanja		

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za jednu udrugu potrebno je izraditi prezentaciju projekcije elektroenergetskih potreba Republike Hrvatske u sljedećih 20 godina s osvrtom na isplativost nuklearne elektrane.

Zadatak: Izraditi projekciju elektroenergetskih potreba Republike Hrvatske u sljedećih 20 godina i isplativost nuklearne elektrane. Potrebno je:

- proučiti podatke o potrošnji električne energije u Republici Hrvatskoj te odrediti trend rasta potrošnje
- odabrati elektroenergetski sustav potreban za proizvodnju električne energije za povećanu potrošnju
- odabrati odgovarajuće parne kotlove za pokretanje elektroenergetskog sustava
- odrediti količinu i vrstu nuklearnog goriva za grijanje kotlova
- sastaviti prezentaciju otkrivenih zaključaka.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- izračun trenda povećanja potrošnje električne energije u Republici Hrvatskoj
- proračun potrebnog elektroenergetskog sustava
- proračun potrebne snage parnih kotlova
- proračun količine nuklearnog goriva
- prezentacija zaključaka.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici će izraditi sve potrebne proračune pomoću uputa.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici usporedit će potreban broj hidrogeneratora za ostvarenje iste proizvodne električne energije kao one s nuklearnim generatorima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Obnovljivi izvori energije u primjeni, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati sustave koji koriste obnovljive izvore energije	usporediti sustave koji koriste obnovljive izvore energije
objasniti način priključenja pojedinih sustava obnovljivih izvora energije na elektroenergetsku mrežu	predložiti način priključenja pojedinih sustava obnovljivih izvora energije na elektroenergetsku mrežu
analizirati utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš	obrazložiti utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš
razmotriti važeće zakonske propise i norme povezane s obnovljivim izvorima energije	protumačiti važeće zakonske propise i norme povezane s obnovljivim izvorima energije
spojiti jednostavan sustav obnovljivih izvora energije za manji objekt prema tehničkoj dokumentaciji	spojiti jednostavan sustav obnovljivih izvora energije za manji objekt prema tehničkoj dokumentaciji i provjeriti ispravnost
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni nastavni sustav jest heuristička nastava koja se temelji na praktičnom radu i problemskim zadacima, u kojoj učenici stječu praktične vještine i teorijska znanja o obnovljivim izvorima energije, spajanju, ispitivanju i analiziranju njihovih svojstava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Propisi, norme i priručnici za obnovljive izvore energije Sunčeva energija Energija vjetra Geotermalna energija Energija vode Termoenergetika otpada Elektroenergetska tehnologija na vodik Uticaj obnovljivih izvora energije na okoliš

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za jedan paški OPG potrebno je odabrati fotonaponski sustav i vertikalnu vjetroelektranu te predložiti način priključenja na elektroenergetsku mrežu.

Zadatak I: Odabir fotonaponskog sustava za proizvodnju električne energije na obiteljskoj kući, u ruralnom području.

Potrebno je:

- odrediti potrošnju električne energije obitelji tijekom jedne godine
- odabrati solarni sustav koji je potreban za pokrivanje potrošnje energije
- odrediti potrebnu snagu i veličinu fotonaponskih panela za postavljanje na krov obiteljske kuće
- izračunati potrebnu veličinu i kapacitet baterijskog spremnika za pohranu energije.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- precizno određivanje potrošnje električne energije obitelji
- odabir odgovarajućeg solarnog sustava za kućanstvo
- izračun potrebne snage i veličine solarnih panela te baterijskog spremnika za pohranu energije.

Zadatak II: Proračun i odabir vjetroelektrane. Potrebno je:

- napraviti usporedbu *solius* i *darius* vjetroturbina
- proračunati količinu i učestalost vjetra za zadanu lokaciju
- odabrati vjetroturbinu, električni generator i prateću opremu
- predložiti način priključenja na elektroenergetsku mrežu.

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za zadatak prema uputama nastavnika			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Opis prednosti i nedostataka <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina za zadanu lokaciju	Učenik samostalno opisuje prednosti i nedostataka <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina za zadanu lokaciju.	Učenik opisuje prednosti i nedostataka <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina za zadanu lokaciju uz manje greške.	Učenik opisuje prednosti i nedostataka <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina za zadanu lokaciju uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć opisuje prednosti i nedostataka <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina za zadanu lokaciju.
Identifikacija i izbor vjetroturbine električnog generatora i prateće opreme za zadanu lokaciju	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir vjetroturbine električnog generatora i prateće opreme za zadanu lokaciju.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir vjetroturbine električnog generatora i prateće opreme uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir vjetroturbine električnog generatora i prateće opreme uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir vjetroturbine električnog generatora i prateće opreme za zadanu lokaciju.
Prijedlog za način priključenja na elektroenergetsku mrežu	Učenik samostalno i točno iznosi prijedlog načina priključenja vjetroelektrane na elektroenergetsku mrežu.	Učenik iznosi prijedlog načina priključenja vjetroelektrane na elektroenergetsku mrežu uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć iznosi prijedlog načina priključenja vjetroelektrane na elektroenergetsku mrežu.	Učenik samo uz pomoć iznosi prijedlog načina priključenja vjetroelektrane na elektroenergetsku mrežu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak 1. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- odrediti potrošnju električne energije obitelji tijekom jedne godine pomoću uputa
- odabrati solarni sustav koji je potreban za pokrivanje potrošnje energije pomoću uputa
- odrediti potrebnu snagu i veličinu fotonaponskih panela za postavljanje na krov obiteljske kuće pomoću uputa
- izračunati potrebnu veličinu i kapacitet baterijskog spremnika za pohranu energije pomoću uputa.

Navedeni zadatak 2. može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:	
– Učenici će napraviti usporedbu <i>solius</i> i <i>darius</i> vjetroturbina pomoću uputa; proračunati količinu i učestalost vjetra za zadanu lokaciju uz pomoć nastavnika; odabrati vjetroturbinu, električni generator i prateću opremu pomoću uputa; predložiti način priključenja na elektroenergetsku mrežu.	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.	
– Daroviti učenici će razmotriti mogućnost kombinacije fotonaponskih sustava s vertikalnim i horizontalnim vjetroelektranama za visoke i niske vjetrove.	

NAZIV MODULA	INSTALACIJA I ISPITIVANJE ELEKTRIČNIH STROJEVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3173 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3135 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5534		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Osnove električnih strojeva, 2 CSVET Instalacija električnih strojeva, 3 CSVET Ispitivanje električnih strojeva, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	70 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je pružiti učenicima znanja i vještine za analizu tehničkih podataka električnih strojeva i instalacija te izradu tehničke dokumentacije. Učenici će se upoznati s crtanjem jednopolnih i spojnih shema strujnih krugova električnih strojeva, moći će izvoditi električne instalacije za te strojeve, spajati ih na električnu instalaciju objekta ili postrojenja te provoditi ispitivanje ispravnosti rada električnih strojeva i otklanjanje smetnji u njihovom radu.		
Ključni pojmovi	elektromotor, generator, radna točka, klizanje, sinkroni stroj, asinkroni stroj, sinkronizacija, električna instalacija, zagrijavanje i hlađenje elektromotora, pogonska stanja elektromotora		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3173 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3135 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5534 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, sadrži električne strojeve, elemente električne instalacije za električne strojeve, uređaje i mjerne instrumente za ispitivanje ispravnosti rada. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja.		

	Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Osnove električnih strojeva, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati tehničke podatke električnih strojeva		razlikovati i analizirati tehničke podatke električnih strojeva
nacrtati jednopolne i spojne sheme strujnih krugova električnih strojeva		nacrtati i usporediti jednopolne i spojne sheme strujnih krugova električnih strojeva
izraditi i interpretirati tehničku dokumentaciju za električne strojeve (upute za instalaciju tehničke specifikacije i nacrti)		objasniti karakteristike te izraditi i interpretirati tehničku dokumentaciju za električne strojeve (upute za instalaciju tehničke specifikacije i nacrti)
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o građi i karakteristikama električnih strojeva te vještine analiziranja tehničkih podataka s natpisne pločice stroja. Učenici prikazuju jednopolne i spojne sheme strujnih krugova u kojima se električni strojevi koriste. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline/teme		Sinkroni strojevi Asinkroni strojevi Istosmjerni strojevi
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svoje znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Za brodsku radionicu <i>Sidro</i> potrebno je odrediti prikladni elektromotor prema zadanim specifikacijama: elektromotor za upravljanje pramčanim sidrom nazivne snage 4 kW i nazivne brzine vrtnje 750 okr/min. Zadatak: Potrebno je iz kataloga proizvođača elektromotora odabrati elektromotor koji ispunjava kriterije pogona ventilatora prema nazivnoj snazi i brzini vrtnje. Treba analizirati karakteristike odabranog motora te komentirati tehničke podatke prema vrijednostima iz kataloga; nacrtati jednopolnu i spojnu shemu navedenog elektromotornog pogona. Vrednuju se sljedeći elementi: – pravilan izbor elektromotora prema traženim karakteristikama tereta – određivanje broja pari polova statorskog namota – određivanje radne točke elektromotornog pogona – izrada jednopolne i spojne sheme elektromotornog pogona.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici, uz pomoć i navođenje nastavnika, odrađuju zadani zadatak i analiziraju karakteristike odabranog motora te komentiraju tehničke podatke prema vrijednostima iz kataloga. Crtaju jednopolnu i spojnu shemu navedenog elektromotornog pogona uporabom priloženih skica iz kataloga proizvođača. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će odrediti i faktor korisnosti elektromotornog pogona određivanjem gubitaka odabranog elektromotora.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Instalacija električnih strojeva, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”

izvesti električnu instalaciju za električne strojeve	odabrati elemente i izvesti električnu instalaciju za električne strojeve
spojiti električne strojeve na električnu instalaciju objekta i/ili postrojenja	spojiti električne strojeve na električnu instalaciju objekta i/ili postrojenja te protumačiti ulogu pojedinih elemenata u spoju
ispitati ispravnost rada električnih strojeva	ispitati ispravnost rada električnih strojeva te odrediti pogonska stanja strojeva
odrediti i otkloniti smetnje u radu električnih strojeva	odrediti i otkloniti smetnje u radu električnih strojeva te komentirati moguće uzroke njihovih nastanaka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja pravilnog odabira komponenti elektromotornog pogona te povezivanje istih na električnu instalaciju za električne strojeve. Priključkom stroja na mrežni napon učenici ispituju ispravnost rada te određuju pogonska stanja elektromotora. Uočavaju moguće anomalije u radu strojeva te primjenjuju postupke za njihovo otklanjanje. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Elektromagnetske komponente Instalacije električnih strojeva Osnove pokretanja električnih strojeva Pogonska stanja električnih strojeva
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija:

Za brodsku radionicu *Sidro* potrebno je instalirati elektromotor za pogon pramčanog sidra prema zadanoj shemi električne instalacije te prema zadanim specifikacijama broda.

Zadatak:

Potrebno je odabrati potrebne elektromagnetske komponente za instalaciju elektromotora prema priloženoj shemi električne instalacije. Treba izvesti potrebnu električnu instalaciju te priključiti motor na napon napajanja; odrediti pogonsko stanje mjerenjem potrebnih električnih veličina. U slučaju anomalija u radu stroja treba komentirati smetnje i otkloniti ih.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točan izbor elektromagnetskih komponenti prema priloženoj shemi električne instalacije i dobivenim uputama
- pravilno izvođenje električne instalacije elektromotora uz upute
- ispravno pokretanje elektromotora i određivanje pogonskog stanja uz upute
- uspješno otklanjanje mogućih anomalija u radu stroja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- točan izbor elektromagnetskih komponenti prema priloženoj shemi električne instalacije
- pravilno izvođenje električne instalacije elektromotora
- ispravno pokretanje elektromotora i određivanje pogonskog stanja
- uspješno otklanjanje mogućih anomalija u radu stroja uz prisutnost i potporu nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će istražiti koje dodatne zaštitne elemente sadrži elektromotor namijenjen brodsku ugradnju. Povezuju navedeno s načinima upravljanja smjerom i brzinom vrtnje stroja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje električnih strojeva, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati metode mjerenja električnih i neelektričnih veličina na električnom stroju	razlikovati metode mjerenja električnih i neelektričnih veličina na električnom stroju
izmjeriti napone, struje i snage električnog stroja	izmjeriti napone, struje i snage električnog stroja i prikazati rezultate

izmjeriti otpor i induktivitet električnog stroja	izmjeriti otpor i induktivitet električnog stroja i prikazati rezultate
ispitati izolacije električnog stroja	ispitati izolacije električnog stroja i prepoznati jesu li izolacije ispravna
izvršiti pokus praznog hoda i kratkog spoja na električnom stroju	izvršiti pokus praznog hoda i kratkog spoja na električnom stroju i grafički prikazati rezultate
izmjeriti neelektrične veličine na električnom stroju	izmjeriti neelektrične veličine na električnom stroju i prikazati rezultate
simulirati tipične kvarove električnih strojeva	simulirati i analizirati tipične kvarove električnih strojeva

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o električnim i neelektričnim veličinama električnih strojeva te njihovom mjerenju i analizi izmjerenih podataka, priključivanju električnih strojeva na napon te ispitivanju električnih strojeva. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Propisi za ispitivanje električnih strojeva Ispitna oprema električnih strojeva Organizacija rada u ispitnim stanicama Ispitivanje transformatora Ispitivanje rotacijskih strojeva Ispitivanje buke kod električnih strojeva Izrada ispitnih protokola
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Ispitivanje jednofaznog transformatora u termoelektrani

U termoelektrani, koja koristi paru za proizvodnju električne energije, postoji potreba za detaljnim ispitivanjem jednofaznog transformatora koji je dio distribucijskog sustava elektrane. Koraci zadatka:

- opisati metode mjerenja električnih i neelektričnih veličina na jednofaznom transformatoru
- spojiti transformator u strujni krug prema zadanoj shemi
- izmjeriti za prazni hod transformatora jakost struje na primaru u praznom hodu, snagu na primaru i napone na oba namota transformatora te vrijednosti upisati u tablicu
- izračunati faktor snage u praznom hodu
- izmjeriti za kratki spoj transformatora napon kratkog spoja, struju kratkog spoja i snagu na primaru
- izračunati faktor snage u kratkom spoju
- izmjeriti otpor namotaja transformatora
- odrediti prijenosni omjer transformatora radi utvrđivanja karaktera transformatora
- izložiti mrežni transformator višim vrijednostima napona i struje od nazivnih do aktivacije zaštite.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost opisa mjernih metoda
- ispravnost spoja transformatora
- točnost mjerenja
- točnost računskih rezultata.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- opisati metode mjerenja električnih i neelektričnih veličina na jednofaznom transformatoru pomoću podsjetnika
- spojiti transformator u strujni krug prema zadanoj shemi pomoću uputa i podrške nastavnika
- izmjeriti za prazni hod transformatora jakost struje na primaru u praznom hodu, snagu na primaru i napone na oba namota transformatora te vrijednosti upisati u tablicu, pomoću upute
- izračunati faktor snage u praznom hodu pomoću primjera
- izmjeriti za kratki spoj transformatora napon kratkog spoja, struju kratkog spoja i snagu na primaru pomoću upute
- izračunati faktor snage u kratkom spoju pomoću primjera
- izmjeriti otpor namotaja transformatora pomoću upute
- odrediti prijenosni omjer transformatora s ciljem utvrđivanja karaktera transformatora pomoću primjera

– izložiti mrežni transformator višim vrijednostima napona i struje od nazivnih do aktivacije zaštite pomoću uputa i uz podršku nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će dodatno simulirati ulazak zraka u kotao distribucijskog transformatora uslijed puknuća u svrhu aktivacije zaštite - Buchholzovog releja.

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROMEhaničkih UREĐAJA I INSTALACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5535 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5536		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Osnove elektromehaničkih uređaja, 2 CSVET Instalacija elektromehaničkih uređaja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 40 %	40 – 50 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s elektromehaničkim uređajima, njihovim načelima rada i tehničkim karakteristikama. Učenici će naučiti odabrati i instalirati elemente za elektromehaničke uređaje, tumačiti njihove sheme i dijagrame te ih ugraditi i spojiti na električnu instalaciju. Modul obuhvaća razvoj vještina instalacije, spajanja i održavanja elektromehaničkih uređaja te razumijevanje njihove uloge i funkcionalnosti.		
Ključni pojmovi	elektromehanički uređaji, elektromotori, elektroinstalacije		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5535 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5536 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, sadrži električne i elektromehaničke uređaje te rezervne dijelove pri vršenju popravka. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija.		

	To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove elektromehaničkih uređaja, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti načela rada elektromehaničkih uređaja		analizirati načela rada elektromehaničkih uređaja
razlikovati tehničke podatke elektromehaničkih uređaja		razlikovati i opisati tehničke podatke elektromehaničkih uređaja
odrediti elemente za instalaciju elektromehaničkih uređaja		odrediti elemente za instalaciju elektromehaničkih uređaja i instalirati elektromehanički uređaj
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o načelu rada elektromehaničkih uređaja, stavkama tehničkih podataka i elementima za instalaciju elektromehaničkih uređaja.		
Nastavne cjeline teme		Elektromehanički uređaji Tehnički podaci elektromehaničkih uređaja Instalacija elektromehaničkih uređaja
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: U tvrtki koja se bavi izradom radnih odijela, potrebno je zamijeniti elektromotor na jednom od industrijskih strojeva za šivanje. Strojevi za šivanje su vrlo stari pa nema više originalnih dijelova, nego se postavljaju zamjenski. Zadatak: Određivanje zamjenskog elektromotora i ugradanja. Potrebno je pronaći pločicu s tehničkim podacima neispravnog elektromotora i predložiti zamjenski; skinuti elektromotor i skinuti elektroinstalacije. Nakon toga treba postaviti zamjenski motor i ponovno spojiti postojeće elektroinstalacije. Vrednuju se sljedeći elementi: – ispravno čitanje tehničkih podataka – odabir odgovarajućeg zamjenskog stroja – pravilno spajanje instalacija.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici trebaju pronaći pločicu s tehničkim podacima, ali nastavnik ili mentor im može pomoći pri odabiru zamjenskog stroja. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će detektirati kvar na starom elektromotoru i odrediti isplati li se više popravak ili zamjena motora.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Instalacija elektromehaničkih uređaja, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
tumačiti shemu elektromehaničkog uređaja		tumačiti i crtati shemu elektromehaničkog uređaja
montirati elektromehanički uređaj u sustav		montirati elektromehanički uređaj u sustav i provjeriti ispravnost
spojiti elektromehanički uređaj na električnu instalaciju objekta ili postrojenja		spojiti elektromehanički uređaj na električnu instalaciju objekta ili postrojenja
pustiti u rad elektromehanički uređaj ili sustav		pustiti u rad elektromehanički uređaj ili sustav i detektirati kvarove

ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromehaničkog uređaja	objasniti svrhu i ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromehaničkog uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o shemama, montaži, instalaciji i vještine puštanja u rad elektromehaničkih uređaja, ugradnji zaštitnih naprava elektromehaničkog uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Sheme elektromehaničkih uređaja Montaža elektromehaničkih uređaja Puštanje u rad elektromehaničkih uređaja Zaštita elektromehaničkih uređaja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Instalacija i puštanje u rad pumpi u postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda	
Postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda u INA d.d., na lokaciji Urinj, proširuje svoje kapacitete i uvodi nove pumpe za visoki i niski tlak. Potrebno je odabrati odgovarajuće elektromotore, spojiti ih na pumpe, instalirati ih u električnu mrežu postrojenja, ugraditi zaštitne uređaje i pustiti ih u rad. Koraci zadatka:	
- Treba pregledati tehničke sheme i specifikacije kako bi se odabrali odgovarajući elektromotori za pumpe visokog i niskog tlaka. - Treba ispravno spojiti odabrane motore na pumpe vodeći računa o tehničkim zahtjevima i sigurnosnim standardima. - Treba spojiti pumpe na električnu instalaciju postrojenja osiguravajući ispravnu i sigurnu instalaciju u skladu sa shemama i regulativama. - Treba instalirati sve potrebne zaštitne uređaje kako bi se osigurala sigurnost i ispravnost rada pumpi. - Nakon uspješne instalacije i provjere treba pustiti pumpe u rad i izvršiti konačnu provjeru njihovog ispravnog funkcioniranja.	
Vrednuju se sljedeći elementi:	
- pravilan odabir motora prema shemi - ispravno spajanje motora na pumpe - ispravno spojena i provjerena električna instalacija pumpe - ugrađeni svi zaštitni elementi pumpe.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:	
Učenicima nastavnik može pomoći u čitanju shema i pregledu ispravnosti spojenih instalacija te zajedno s učenikom pustiti motore u rad.	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.	
Daroviti učenici će samostalno provjeri električne instalacije i pustiti sustav u rad.	

3. RAZRED

NAZIV MODULA	FINANCIJSKA PISMENOST		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9077		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Financijska pismenost, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	50 – 70 %	10 – 20 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je razvijati kompetencije analitičkog rasuđivanja, kritičkog i kreativnog mišljenja te algoritamskog i konceptualnog razmišljanja.		

	Također, razvijat će samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima, preciznost i točnost, upornost, poduzetnost, odgovornost, uvažavanje i pozitivan odnos prema matematici i radu općenito. Rješavat će problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata uz učinkovitu uporabu odgovarajućih alata i tehnologija.
Ključni pojmovi	postotni račun, kamatni račun, troškovi, kalkulacije
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu stvarnih projektnih zadataka i rješavanjem stvarnih matematičkih problema iz struke. Provodi se u učionicama ustanove i samostalnim radom na domaćim zadaćama. Zadaci za učenike osmišljeni su na temelju primjera/problema iz struke i svakodnevnog života, na suvremenom pristupu rješavanja problema i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a učenici, koristeći se stečenim znanjem i vještinama, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. Također, nastavnik potiče učenike da u svojoj okolini uočavaju matematičke probleme te promišljaju o mogućim strategijama njihova rješavanja. Učenje temeljeno na radu provodi se rješavanjem projektnih zadataka samostalno, u paru ili skupini, a za vrednovanje takvih zadataka koriste se rubrike.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9077 Specijalizirana učionica za nastavu matematike opremljena računalom za nastavnika, koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Financijska pismenost, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izračunati postotak, postotni iznos i osnovnu vrijednost u jednostavnim situacijama	uvećati ili umanjiti osnovnu vrijednost za postotni iznos
izračunati jednostavne kamate za dane, mjesece i godine	razlikovati jednostavno i složeno ukamaćivanje te izračunati konačnu vrijednost uloga pri složenome ukamaćivanju
izračunati troškove jednostavnijeg poslovnog procesa	izraditi proračun vremena i troškova u poslovnom procesu
odrediti prodajnu cijenu proizvoda	izraditi kalkulaciju
izračunati iznos doprinosa i neto osobnog dohotka	popuniti poreznu prijavu u jednostavnoj situaciji
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	

Dominantan nastavni sustav jest heuristička nastava u kombinaciji s projektnom nastavom. Predlaže se rad u parovima ili skupinama do tri učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja o postotnom i kamatnom računu, troškovima i kalkulacijama.

Usvajanjem osnovnih elemenata financijske pismenosti učenici će steći osnovna znanja, vještine i stavove potrebne za uključivanje u svijet rada i razviti svijest o potrebi cjeloživotnog učenja, usavršavanja i prilagođavanja potrebama svijeta rada stvaranjem osobnih financija, štednje te razvijanjem sposobnosti razumnog preuzimanja rizika pri zaduživanju. U rad će uvrstiti jednostavne zadatke modeliranja realnih životnih situacija ili situacija iz struke koje obuhvaćaju postotni i kamatni račun, obračun troškova nekog obrta ili poduzeća, izradu kalkulacija u proizvodnji ili usluzi, izračun neto plaće i troškova/doprinosa, popunjavanje porezne prijave. Koristit će džepno računalo, alate za rad s proračunskim tablicama (Excel) i online-kalkulatore za izračun poreza.

Nastavne cjeline teme	Postotni i kamatni račun Bruto i neto plaća Troškovi Kalkulacije Porezna prijava
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

- Ivan je u siječnju isplaćena neto plaća u iznosu 1125.45 €. U veljači je dobio povišicu plaće od 6 %. Kolika je plaća isplaćena Ivanu u veljači?
- Cijena dnevnog menija bez PDV-a iznosi 5.2 €. Ako PDV na hranu iznosi 13 %, koliko će gost platiti taj meni?
- Ako na početku godine oročimo 1000 € na godinu dana, uz godišnju kamatnu stopu od 6 %, s kojim iznosom raspoložemo na kraju godine? Bismo li raspolagali jednakim iznosom kad bi se kamata od 0.5 % pripisivala svaki mjesec?
- Nabavna cijena laka za kosu je 4 €. Dobavljač daje 5 % popusta. Kolika je prodajna cijena laka za kosu ako je marža 20 %, a PDV 25 %?
- Za izradu čelične konstrukcije potrebno je 20 m cijevi promjera 25 mm. mase 2.5 kg/m, i 10 m² lima debljine 2 mm, mase 8 kg/m². Pri izradi konstrukcije potrošene su 2 kutije elektroda, 1 brusna ploča, 5 brusnih papira, 2 kg temeljne boje i 1 l razrjeđivača. Koliki su ukupni materijalni troškovi za izradu te konstrukcije?

Cijene materijala navedene su u tablici:

Materijal	Obračunska jedinica	Cijena (u €)
cijevi	kg	1.5
lim	kg	3
elektrode	pakiranje	15
brusna ploča	kom	8
brusni papir	kom	1.5
temeljna boja	kg	10
razrjeđivač	litra	6.5

- Marko ima bruto plaću u iznosu 1600 €, živi u Varaždinu i ima prijavljeno 1 dijete za poreznu olakšicu. Koliko iznosi Markova neto plaća?

Primjer vrednovanja naučenog projektnim zadatkom:

Vlasnik ste OPG-a koji se bavi uzgojem i preradom voća te prodajom proizvoda od voća (pekmezi, džemovi, sirupi, likeri...). Sezonski zapošljavate nekoliko radnika za berbu i nekoliko radnika za preradu voća.

Samostalno odredite koje voće uzgajate (dovoljna je jedna vrsta) i odlučite se za barem dva proizvoda koja planirate izrađivati i prodavati). Također, odredite koliko radnika vam je potrebno za koju vrstu posla.

Za nabavu novih strojeva, koji će unaprijediti proizvodnju, podigli ste kredit u iznosu 20 000 €, uz godišnju kamatnu stopu 4 % i rok otplate 10 godina (složeno ukamaćivanje). Kolika je mjesečna rata?

Izradite kalkulaciju proizvodnje i kalkulaciju prodaje svojih proizvoda. Pri kalkulaciji vodite računa o materijalnim troškovima, troškovima rada (bruto i neto plaća radnika), amortizaciji radnih strojeva, troškovima pogona, nabavnim cijenama dodatnih materijala, maržama, rabatima, PDV-u, otplati kredita... Samostalno procijenite i/ili pronađite na internetu koliko bi ti troškovi iznosili. Za iznos postotka PDV-a koristite podatke Porezne uprave.

Zadatak se može vrednovati rubrikom za vrednovanje koja sadrži sljedeće sastavnice: izbor proizvoda i opis poslovanja OPG-a, izračun rate kredita, kalkulaciju proizvodnje, kalkulaciju prodaje, troškove plaća za sve radnike, izračun marži, rabata i PDV-a, zaključak.

Učenike je potrebno unaprijed upoznati sa sastavnicama rubrike i načinom dodjeljivanja bodova, odnosno ocjene.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini.

– Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). – U prethodnom primjeru vrednovanja učenicima s teškoćama treba zadati da rade kalkulaciju prodaje samo jednog proizvoda, smanjiti broj sastavnica koje ulaze u cijenu, definirati konkretni broj sezonskih radnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Darovitim učenicima, ili onima koje zanima više, umjesto ponuđenoga kredita zadati da samostalno procijene koliki im je kredit potreban i da u bankama istraže uvjete kreditiranja. Dodatno, može ih se uputiti na to da se njihov OPG bavi uzgojem više vrsta voća i prodajom četiriju vrsta proizvoda.

NAZIV MODULA	OSNOVE AUTOMATIKE I UPRAVLJANJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3151		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Osnove automatike i upravljanja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje i primjenu automatiziranih sustava. Učenici će se upoznati s različitim elementima automatiziranih sustava i njihovim funkcijama. Naučit će kako kreirati jednostavne upravljačke programe za mikroupravljače ili programirljive logičke upravljače (PLC). Koristit će mikroupravljače ili PLC za automatizaciju procesa, što uključuje nadzor i upravljanje različitim komponentama sustava. Također, kombinirat će elemente automatiziranog sustava kako bi stvorili integrirano i učinkovito automatizirano rješenje.		
Ključni pojmovi	automatizirani sustav, programirljivi logički upravljač, mikroupravljač, ljestvičasti dijagram		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3151 Školska specijalizirana učionica / praktikum, okruženje kod poslodavca ili Regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente automatiziranih sustava (PLC, mikroupravljače), materijale, alate i mjerne uređaje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u grupe kako bi se učenicima osigurali potrebni materijalni uvjeti i okruženje za kvalitetan rad.		

	Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove automatike i upravljanja, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati elemente automatiziranog sustava	razlikovati elemente automatiziranog sustava i opisati njihovu namjenu
opisati rad automatiziranih sustava	opisati rad automatiziranih sustava te navesti njihove značajke
izraditi jednostavni upravljački program na računalu za mikroupravljače ili PLC	izraditi upravljački program na računalu za mikroupravljače ili PLC
koristiti mikroupravljače ili PLC za automatizaciju sustava	koristiti mikroupravljače ili PLC za automatizaciju sustava te odabrati odgovarajući programski jezik
povezati elemente automatiziranog sustava za nadzor i upravljanje	povezati elemente automatiziranog sustava za nadzor i upravljanje te ispitati funkcionalnost rada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarnih radnih situacija. Učenici se na konkretnim primjerima upoznaju s elementima automatiziranih sustava, njihovim funkcijama i povezivanju u složeni sustav. Uče kako izraditi i primijeniti jednostavne upravljačke programe za programirljive logičke upravljače ili mikroupravljače. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Osnovni pojmovi o automatizaciji procesa Elementi tehničkih sustava Programirljivi logički upravljači Programiranje automatizacijskih uređaja
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Spremnik za skladištenje šljunka ima problem s napunjenosti spremnika. Potrebno je osmisлити rješenje za provjeru napunjenosti spremnika senzorom.

Zadatak: Automatizacija spremnika za skladištenje šljunka

Transportna traka za uzimanje šljunka iz spremnika treba se uključiti (motor) samo kada je senzor uključen, tj. spremnik dovoljno napunjen, i kada je istovremeno pritisnuto tipkalo START. Ako ovaj uvjet nije ispunjen, traka mora ostati u stanju mirovanja.

Treba kreirati kontaktni plan za programiranje logičkog upravljača radi upravljanja navedenim operacijskim procesom; navesti elemente automatiziranog sustava i objasniti njihovu ulogu u sustavu; povezati elemente osmišljenog sustava i ispitati funkcionalnost rada logičkog upravljača.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točan izbor i interpretacija elemenata automatiziranog sustava
- ispravno programiranje logičkog upravljača izradom kontaktnog plana (ljestvičastog dijagrama)
- pravilna uporaba logičkog upravljača i programskog jezika za njegovo programiranje
- funkcionalnost programiranog sustava za tražene zadaće.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Nastavnik za vrijeme odrađivanja zadatka učenicima pruža potporu na način da prvobitno provjeri jesu li učenici shvatili postavljene zadatak. Od učenika traži da na papiru skicira idejno rješenje te da ga zatim, zajedno s nastavnikom, prokomentira i analizira. Nakon toga učenici pristupaju programiranju dok nastavnik tijekom cijelog vremena odrađivanja zadatka prati pojedine korake učenika radi uspješnije odrade zadatka.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će proširiti automatizirani sustav tako da transportna traka ima određeno vrijeme kašnjenja pri pokretanju kako bi se osiguralo da u njezinoj okolini nije prisutan čovjek.

NAZIV MODULA	POMOĆNI IZVORI I KONTROLA KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3148 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5542		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Pomoćni izvori električne energije, 2 CSVET Kontrola kvalitete električne energije, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 40 %	50 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je upoznati učenike s ulogom pomoćnih izvora električne energije i razumijevanjem kvalitete električne energije. Učenici će naučiti razlikovati vrste pomoćnih izvora električne energije, razumjeti pojave vezane uz punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije te shvatiti zahtjeve za kvalitetu električne energije. Također, bit će upoznati s konceptima statičke i dinamičke stabilnosti opskrbe električnom energijom, kao i razlikama između kriterija pouzdanosti i kvalitete električne energije. Na kraju modula učenici će biti sposobni usporediti različite metode i načine određivanja kvalitete električne energije.		
Ključni pojmovi	pomoćni izvori energije, punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije, metode utvrđivanja kvalitete električne energije; standardi kvalitete električne energije; kriteriji kvalitete električne energije		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3148 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5542 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, sadrži pomoćne izvore električne energije, spremnike električne energije, materijale, alate i mjerne instrumente za spajanje pomoćnih izvora energije, mjerne instrumente za vršenje kontrole kvalitete električne energije. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog		

	poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Pomoćni izvori električne energije, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti ulogu i navesti vrste pomoćnih izvora električne energije		objasniti ulogu i razlikovati vrste pomoćnih izvora električne energije
spojiti i pokrenuti sustav baziran na pomoćnom izvoru električne energije		spojiti i pokrenuti sustav baziran na pomoćnom izvoru električne energije te analizirati njegovu funkcionalnost
utvrditi pojave vezane uz punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije		utvrditi pojave vezane uz punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije te izvesti zaključak
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama i ulozi pomoćnih izvora energije. Učenici stječu vještine spajanja i dijagnosticiranja kvarova na spojevima te održavanje spremnika električne energije. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline/teme		Vrste pomoćnih izvora električne energije Sustavi pomoćnih izvora električne energije Spremnici za pohranu električne energije
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Radna situacija: U komunikacijskom ormaru primijećen je gubitak kapaciteta električne energije na sekundarnom sustavu napajanja. Zadatak: Učenici ispituju ispravnost sekundarnog sustava napajanja komunikacijskog ormara Potrebno je: – objasniti ulogu sekundarnog sustava napajanja (pomoćnog izvora električne energije) – ispitati ispravnost rada sustava napajanja – zamijeniti sekundarni sustav napajanja novim – spojiti i pokrenuti sustav napajanja nakon izvršene zamjene. Vrednuje se: – ispravna zamjena sekundarnog sustava napajanja novim – ispravno spajanje i pokretanje sekundarnog napajanja u sustav – praćenje rada sekundarnog napajanja prilikom testiranja.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenik pomoću uputa mijenja, spaja i pokreće sekundarno napajanje komunikacijskog ormara. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će izračunati moguće bolje iskorištavanje sustava zamjenom s alternativnim sustavom napajanja.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Kontrola kvalitete električne energije, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
odrediti zahtjeve za kvalitetu električne energije		tumačiti zahtjeve za kvalitetu električne energije
objasniti statičku i dinamičku stabilnost opskrbe električnom energijom		prezentirati statičku i dinamičku stabilnost opskrbe električnom energijom
razlikovati kriterije pouzdanosti i kvalitete električne energije		usporediti kriterije pouzdanosti i kvalitete električne energije

usporediti metode i načine određivanja kvalitete električne energije	analizirati metode i načine određivanja kvalitete električne energije
--	---

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija uz zadane protokole primjenjuju važeće norme i metode utvrđivanje kvalitete električne energije. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Norme u opskrbi električnom energijom Stabilnost u opskrbi električnom energijom Protokoli kontrole i mjerenja električne energije Metode utvrđivanja kvalitete električne energije
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za tvrtku Munja d.o.o. potrebno je izračunati jalovu energiju u proizvodnom pogonu od 20 obradnih strojeva te predložiti kompenzacijske mjere.

Zadatak: Kompenzacija jalove energije. Potrebno je:

- izračunati jalovu energiju u proizvodnom pogonu od 20 obradnih strojeva
- predložiti kompenzacijske mjere
- izraditi prezentaciju dobivenih rezultata i predloženih mjera.

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za zadatak prema uputama nastavnika			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Izračun jalove energije	Učenik samostalno i točno vrši izračun jalove energije.	Učenik samostalno vrši izračun jalove energije uz manje greške.	Učenik vrši izračun jalove energije uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć vrši izračun jalove energije.
Izbor protokola i metode kompenzacije	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir protokola i metode kompenzacije.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir protokola i metode kompenzacije uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir protokola i metode kompenzacije uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir protokola i metode kompenzacije.
Izbor parametara i korištenje normi	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir parametara i normi.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir parametara i normi uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir parametara i normi uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir parametara i normi.
Prijedlog kompenzacije jalove energije	Učenik samostalno i točno iznosi prijedlog kompenzacije jalove energije.	Učenik iznosi prijedlog kompenzacije jalove energije uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć iznosi prijedlog kompenzacije jalove energije.	Učenik samo uz pomoć iznosi prijedlog kompenzacije jalove energije.
Prezentiranje dobivenih rezultata mjerenjem	Učenik samostalno prezentira dobivene rezultate mjerenjem i povezuje ih s teorijskim sadržajem.	Učenik samostalno prezentira dobivene rezultate mjerenjem i povezuje sadržaj uz manje greške.	Učenik prezentira dobivene rezultate mjerenjem i uz pomoć povezuje sadržaj.	Učenik prezentira dobivene rezultate mjerenjem, ali ne povezuje sadržaj.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- izračunati jalovu energiju u proizvodnom pogonu od 20 obradnih strojeva pomoću upute
- predložiti kompenzacijske mjere pomoću uputa i podrške nastavnika
- izraditi prezentaciju dobivenih rezultata i predloženih mjera pomoću primjera.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. Daroviti učenici će predložiti dodatne mjere usmjerene na opskrbljivača za veću pouzdanost i kvalitetu električne energije.

NAZIV MODULA	TEHNIČKO I POSLOVNO UPRAVLJANJE I KOMUNICIRANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3141		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Tehničko i poslovno upravljanje, 1 CSVET Poslovno i elektroničko komuniciranje, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	40 – 60 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s osnovnim konceptima društveno odgovornog poslovanja i načelima održivog razvoja. Učenici će naučiti razlikovati poslovne funkcije u organizaciji te primijeniti programske alate za izradu tehničkih i poslovnih dokumenata. Izučavanje ovog modula će omogućiti učenicima razumijevanje važnosti djelotvorne poslovne komunikacije i primjene primjerenih metoda komunikacije u poslovnom i elektroničkom okruženju. Učenici će moći koristiti različite alate za poslovno i elektroničko komuniciranje te prezentiranje odabranih tehničkih i poslovnih dokumenata poslovnim korisnicima.		
Ključni pojmovi	komunikacijski i kolaboracijski alati, prezentacija, sastanak, poslovna komunikacija, tipski poslovni dokumenti		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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		
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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3141 Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu.		

	Potrebno je razredni odjel podijeliti u skupine kako bi se učenicima osigurali potrebni materijalni uvjeti i okruženje za kvalitetan rad te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehničko i poslovno upravljanje, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati društveno odgovorno poslovanje i načela održivog razvoja	objasniti koncepte društveno odgovornog poslovanja i održivog razvoja, važnost i utjecaj na poslovanje i društvo
razlikovati poslovne funkcije u organizaciji	razlikovati ključne poslovne funkcije unutar organizacije te objasniti kako se te funkcije međusobno povezuju
primijeniti programske alate za izradbu tehničkih i poslovnih dokumenata	koristiti odgovarajući programski alat za izradbu, formatiranje i uređivanje tehničkih i poslovnih dokumenata

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine upravljanja poslovnim procesom i ljudskim potencijalima. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Društveno odgovorno ponašanje i održivi razvoj Poslovne funkcije u organizaciji Izrada tehničkih i poslovnih dokumenata
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija I: Imam svoju tvrtku!

Osnovali ste vlastitu tvrtku te trebate izraditi misiju i viziju tvrtke, kao i poslovne i tehničke dokumente.

Zadatak:

- izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja
- definirati poslovne funkcije poduzeća
- izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći programski alat prema zadanim smjernicama (priprema nastavnika).

Vrednovanje kao učenje: učenici se samovrednuju i vrednuju doprinos ostalih članova tima pri rješavanju zadatka.

Popis za procjenu:

Elementi	DA	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?		
Je li svaki član skupine dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Jesu li članovi skupine međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što si naučio/la?		

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog:

Sastavnice vrednovanja	U potpunosti zadovoljava 2 boda	Djelomično zadovoljava 1 bod	Ne zadovoljava 0 bodova
Misija i vizija u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja	Misija i vizija je potpuna i u skladu je s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.	Misija i vizija je potpuna, ali nije u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.	Misija i vizija nije potpuna i nije u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.

Poslovne funkcije poduzeća	U potpunosti sadrži sve pojmove važne za razumijevanje teme prema zadanim smjernicama. Vidljivo je potpuno razumijevanje teme.	Sadrži gotovo sve pojmove važne za razumijevanje teme prema smjernicama. Vidljivo je djelomično razumijevanje teme.	Sadrži premalo pojmova važnih za razumijevanje teme. Obuhvaćeni sadržaj nije dostatan za razumijevanje teme.
Poslovni i tehnički dokumenti	Poslovni i tehnički dokumenti izrađeni su prema smjernicama u potpunosti.	Poslovni i tehnički dokumenti djelomično su izrađeni prema smjernicama.	Poslovni i tehnički dokumenti nisu izrađeni prema smjernicama i nisu potpuni.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij ocjenjivanja: odličan (6 bodova); Vrlo dobar (5 bodova); dobar (4 bodova); dovoljan (3 boda).

Radna situacija II: Upravljanje IT infrastrukturom u poduzeću

Zaposleni ste u IT odjelu srednje velike tvrtke. Vaša glavna odgovornost jest upravljanje i održavanje računalne infrastrukture tvrtke. Tvrtka planira proširiti svoj IT sustav kako bi poboljšala radnu učinkovitost i osigurala bolju podršku svojim zaposlenicima i klijentima. Potrebno je izraditi ponudu i troškovnik, ugovoriti posao, nabaviti potrebni materijal, nakon obavljenog posla izdati račun te izraditi evidencijske liste i izvješća pomoću računalnih alata.

Zadatak:

- Procijenite trenutačne potrebe tvrtke za hardverom i softverom. Provedite analizu postojećeg stanja računalnih stanica, poslužitelja, mrežne opreme i softvera.
- Na temelju procjene izradite detaljan troškovnik za nadogradnju, nabavku novog hardvera, softvera i eventualnih usluga.
- Nakon odobrenja troškovnika ugovorite nabavku potrebnog hardvera i softvera što podrazumijeva pregovaranje s dobavljačima i osiguravanje najboljih uvjeta nabave.
- Izradite dokumentaciju koja uključuje sve tehničke specifikacije.
- Nakon obavljenog posla izdajte račun.
- Vodite evidenciju svih aktivnosti.
- Pripremite izvješće koje uključuje pregled obavljenih radova, analizu troškova i koristi te procjenu učinkovitosti novog IT sustava.

Zadatak se može izvesti u stvarnom radnom okruženju ili u simuliranim uvjetima u kojima je nastavnik zadužen za pripremu scenarija.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen, i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi ishod bio ostvaren.

Na primjer: Učenik je za mogući posao izradio ponudu i troškovnik. Nakon obavljenog posla učenik izrađuje potrebnu dokumentaciju. Kada bi učenik više pažnje posvetio preciznoj primjeni pravopisa i gramatike, ukupni rezultat bi bio u potpunosti uspješan.

Vrednovanje kao učenje: Učenici u rubrici bilježe ostvarenost postavljenih aktivnosti i prema njima vode evidenciju i planiraju svoje napredovanje.

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Izrada ponude i troškovnika	Uspješno izrađujem ponudu i troškovnik.	Korektno izrađujem ponudu i troškovnik uz manje i zanemarive greške.	Trebam uvježbati primjenu računalnih alata prilikom izrade ponude i troškovnika.
Izrada potrebne dokumentacije nakon obavljenog posla	Uspješno izrađujem potrebnu dokumentaciju nakon obavljenog posla.	Korektno izrađujem potrebnu dokumentaciju nakon obavljenog posla uz manje i zanemarive greške.	Trebam uvježbati primjenu računalnih alata prilikom izrade potrebne dokumentacije nakon obavljenog posla.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik jasno obavještava učenike o kriterijima po kojima će se vrednovati izrađeni zadaci prije nego što ih učenici započnu rješavati.

Sastavnice vrednovanja	U potpunosti zadovoljava 2 boda	Djelomično zadovoljava 1 bod	Ne zadovoljava 0 bodova
Izrada ponude i troškovnika	Detaljna i točna ponuda i troškovnik, jasno i zanimljivo prezentirani.	Ponuda i troškovnik su točni, ali manje su detaljni ili manje zanimljivo prezentirani.	Nedovoljno detaljna ili netočna ponuda i troškovnik, slabo su prezentirani.
Ugovaranje posla	Ugovaranje posla s uspješnim komunikacijskim vještinama, učinkovito, profesionalno.	Ugovaranje posla je zadovoljavajuće, ali s manje jasnoće u komunikaciji.	Ugovaranje posla s nedostatkom jasnoće ili profesionalnosti.
Nabava materijala	Precizna i ekonomična nabava materijala, dobro je organizirana.	Zadovoljavajuća nabava materijala, ali odrađena je s manje preciznosti ili organiziranosti.	Neodgovarajuća nabava materijala, vidljiv je nedostatak organiziranosti.
Izdavanje računa	Račun je točan, jasno formatiran i profesionalno izdan.	Račun je točan, s manjim nedostacima u formatiranju i izdavanju.	Račun je netočan ili je loše formatiran.

Izrada evidencijskih lista i izvješća	Evidencijske liste i izvješća su detaljna, točna i jasno formatirana.	Evidencijske liste i izvješća su točna, ali manje su detaljna ili manje jasno formatirana.	Evidencijske liste i izvješća su netočna ili su nedovoljno detaljna ili loše formatirana.
Korištenje računalnih alata	Učinkovito je korištenje računalnih alata za sve elemente zadatka.	Zadovoljavajuće je korištenje računalnih alata, ali s manje učinkovitosti.	Vidljivo je neodgovarajuće ili neučinkovito korištenje računalnih alata.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici će izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja pomoću uputa; definirat će poslovne funkcije poduzeća uz podsjetnik; izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći programski alat uz pomoć nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će samostalno smisliti logo vlastitog poduzeća.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Poslovno i elektroničko komuniciranje, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti sredstva djelotvorne poslovne komunikacije u obavljanju radnih zadataka		koristiti različite tehnike i alate za djelotvornu poslovnu komunikaciju u obavljanju radnih zadataka
primijeniti primjerenu metodu komunikacije u poslovnom i elektroničkom okruženju		odabrati i primijeniti odgovarajuću metodu elektroničkog poslovnog komuniciranja
koristiti programske alate za poslovno i elektroničko komuniciranje		koristiti različite programske alate i aplikacije za poslovno i elektroničko komuniciranje za poboljšanje produktivnosti i suradnje
prezentirati odabrane tehničke i poslovne dokumente poslovnim korisnicima		pripremiti i izvesti prezentacije tehničkih i poslovnih dokumenata poslovnim korisnicima koristeći odgovarajuće prezentacijske alate i tehnike
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine poslovnog komuniciranja i prezentiranja, korištenja programskih alata za poslovno i elektroničko komuniciranje radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.		
Nastavne cjeline teme		Osnove poslovne komunikacije Sredstva poslovne elektroničke komunikacije Prezentiranje tehničkih i poslovnih dokumenata
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Radna situacija: Predstavljanje poduzeća potencijalnim investitorima.		
Zaposleni ste u malom poduzeću koje se bavi razvojem inovativnih tehnoloških rješenja. Vaša tvrtka je u fazi traženja investicija kako bi se proširila i unaprijedila svoje proizvode/usluge. Kao član tima zaduženi ste za organizaciju i vođenje poslovnog sastanka s potencijalnim investitorima.		
Zadatak:		
- osmisлити dnevni red sastanka te ključne točke koje treba prezentirati - izraditi i poslati elektronički poziv za sastanak koristeći e-mail ili softver za upravljanje sastancima - pripremiti prezentacijske materijale s informacijama o poduzeću, poslovnom planu, proizvodima/uslugama i potencijalima za investiranje - upravljati tijekom sastanka osiguravajući pridržavanje točki dnevnog reda. - nakon sastanka izraditi zapisnik s ključnim točkama i odlukama sastanka koristeći odgovarajući tekstualni procesor - analizirati učinkovitost sastanka, uključujući komunikacijske vještine, kvalitetu prezentacijskih materijala i odgovore na pitanja.		
Zadatak se može izvesti u stvarnom radnom okruženju ili u simuliranim uvjetima u kojima je nastavnik zadužen za pripremu scenarija.		

Vrednovanje za učenje: Nastavnik upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog učenika, vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod.

Na primjer: Učenik je vodio sastanak u skladu s načelima poslovne komunikacije, odnosno u potpunosti prema pravilima struke. Kada bi učenik više pažnje posvetio preciznoj primjeni hrvatskoga književnog jezika, ukupni rezultat bi bio u potpunosti uspješan.

Vrednovanje kao učenje: Učenici u rubrici bilježe ostvarenost postavljenih aktivnosti i prema njima vode evidenciju i planiraju svoje napredovanje.

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Priprema dnevnog reda sastanka	Uspješno pripremam dnevni red sastanka i upućujem poziv na sastanak.	Korektno pripremam dnevni red sastanka uz manje teškoće prilikom upućivanja poziva na sastanak.	Trebam uvježbati primjenu računalnih alata prilikom pripreme dnevnog reda sastanka i upućivanja poziva na sastanak.
Vođenje sastanka	Uspješno vodim sastanak prema pravilima struke i u skladu s načelima poslovne komunikacije.	Korektno vodim sastanak prema pravilima struke, uz manja odstupanja od načela poslovne komunikacije.	Trebam uvježbati primjenu računalnih alata prilikom vođenja sastanka.
Vođenje zapisnika sastanka	Uspješno vodim zapisnik sastanka uz donošenje odluka za daljnji rad.	Korektno vodim zapisnik sastanka, uz manje probleme prilikom donošenja odluka za daljnji rad.	Trebam uvježbati primjenu računalnih alata prilikom vođenja zapisnika sastanka.

Vrednovanje naučenog:

Kriteriji	Razine ostvarenosti kriterija		
	Visoka	Srednja	Niska
Priprema sastanka	Izuzetno je dobro osmišljen dnevni red, profesionalno je izrađen i poslan poziv za sastanak.	Dnevni red i poziv za sastanak su odgovarajući, ali su manje detaljni ili manje profesionalno izrađeni.	Nedovoljno je razrađen dnevni red, nejasan je ili neprimjeren poziv za sastanak.
Izrada prezentacijskih materijala	Odlično su pripremljeni, jasni i uvjerljivi prezentacijski materijali.	Zadovoljavajući su prezentacijski materijali, ali s manje uvjerljivosti ili jasnoće.	Slabo su pripremljeni ili nejasni prezentacijski materijali.
Vođenje sastanka	Učinkovito je i profesionalno vođenje sastanka, odlična komunikacija i upravljanje vremenom.	Odgovarajuće je vođenje sastanka, ali sa slabijom komunikacijom.	Neučinkovito je vođenje sastanka, loša je komunikacija i upravljanje vremenom.
Izrada zapisnika	Detaljan je i točan zapisnik, jasno je formatiran i profesionalno izrađen.	Izrađen je zadovoljavajuć zapisnik, s manje detalja ili jasnoće.	Zapisnik je nedovoljno detaljan ili je netočan.
Evaluacija sastanka	Izrađena je kritička analiza učinkovitosti sastanka, s jasnim zaključcima i preporukama.	Izrađena je osnovna analiza sastanka, s manje jasnoće u zaključcima.	Površna je ili nedostatna analiza učinkovitosti sastanka.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici će poslovnim i elektroničkim komuniciranjem dogovoriti poslovni sastanak uživo i *online* uz upute, te prema uputama dogovoriti uloge sudionika sastanka (voditelj, prezenter, zapisničar i sl.); prezentiranje izrađenih poslovnih i tehničkih dokumente; zatražiti povratne informacije nakon održanog sastanka.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje rijetko susreću ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici mogu izraditi interaktivnu prezentaciju koja prikazuje, ne samo ključne informacije o poduzeću, već i omogućuje interaktivnu komunikaciju tijekom prezentacije.

NAZIV MODULA	PRIMJENA MARKETINGA U MALOM PODUZETNIŠTVU
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3140

Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Primjena marketinga u malom poduzetništvu, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	30 – 50 %	30 – 40 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje vještina za planiranje, realizaciju i ocjenu marketinških kampanja namijenjenih malim poduzećima. Učenici će se usmjeriti na identifikaciju ciljne publike, odabir odgovarajućih marketinških kanala i razvoj jednostavnih digitalnih marketinških strategija. Modul uključuje praktične vježbe za kreiranje marketinških planova, odabir promotivnih metoda i analizu rezultata kampanja. Također, učenici će se upoznati s ključnim konceptima marketinga i primjenom digitalnih alata u marketinškim aktivnostima, radi osnaživanja za samostalno vođenje marketinških inicijativa u malim poduzećima.		
Ključni pojmovi	marketing, promocija i oglašivački kanali, segmentacija tržišta		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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		
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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3140 Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Primjena marketinga u malom poduzetništvu, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
odrediti tržište i prema tome kreirati prikladnu marketinšku kampanju	učinkovito odraditi segmentaciju tržišta te prema tome kreirati prikladnu marketinšku kampanju	
odabrati prikladnu promidžbenu poruku, odrediti misiju i viziju tvrtke te slogan kojim će se poslužiti u oglašivačkoj poruci	razlikovati prikladne metode promocije odabranog proizvoda/usluga poduzeća i promocijske kanale	
primijeniti digitalne alate u provedbi digitalne marketinške kampanje malog poduzeća	izabrati i primijeniti odgovarajući digitalni alat za digitalnu marketinšku kampanju tvrtke	

analizirati rezultate poslovanja nakon provedene odabrane marketinške kampanje	pratiti i analizirati rezultate poslovanja nakon provedene odabrane marketinške kampanje
--	--

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljno na radu kroz istraživačku i projektnu nastavu koja se može provoditi u stvarnom radnom okruženju ili simulacijom radnih situacija. Koristeći različite postupke i izvore istraživanja, učenici će terenskom nastavom provesti jednostavno marketinško istraživanje. Koristeći rezultate istraživanja i u suradnji s marketinškim agencijama, učenici će izraditi oglašivačku/reklamnu poruku. Za konkretan zadatak izradit će strategiju marketinga koju će prezentirati nastavniku i ostalim učenicima. Nastavnik organizira i usmjerava aktivnosti učenika te daje povratne informacije o napretku izvršavanja projekta/istraživanja.

Nastavne cjeline teme	Pojam, razvoj i uloga marketinga Marketinško istraživanje Strategija marketinga Marketinške funkcije promocija i oglašivački kanali
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Kreirajmo novu strategiju marketinga!

Tvrtki u području IT sektora, koja se bavi izradom aplikacija i programiranjem prema narudžbi korisnika, smanjio se prihod za 20 %. Dio postojećih korisnika nije produžio ugovor za korištenje određenih aplikacija, a smanjio se i broj novih narudžbi. Tvrtka je promovirala robu koristeći svoju mrežnu stranicu. Potrebno je izraditi novu strategiju (plan) marketinga.

Opis aktivnosti:

- Marketinško istraživanje: Nastavnik će podijeliti učenike u timove od 3 do 4 člana. Učenici će dobiti zadatak provedbe marketinškog istraživanja koje uključuje sve faze istraživanja. Rezultat istraživanja učenici će prikazati u izvješću.
- Strategija marketinga: Učenici će individualno izraditi strategiju marketinga za ranije naveden primjer.
- Oglašivačka poruka: Nastavnik će podijeliti učenike u timove od 3 do 4 člana. Učenici će u timovima osmisлити oglašivačku poruku za tvrtku. Po završetku aktivnosti rad će biti prezentiran pred ostalim učenicima i pred nastavnikom.

Tablica samoprocjene učenika

Element procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Projektni zadatak zahtijevao je suradnju svih članova tima			
Svaki član tima dao je svoj maksimalni doprinos rješenju zadatka			
U timu postoji suradnja i uvažavanje tuđih stavova			
Zadovoljan sam svojim doprinosom radu skupine			

Vrednovanje naučenog - nastavnik vrednuje postupak stvaranja strategije marketinga, strategiju marketinga, kreativnost

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Napredna (5 bodova)	Srednja (4 boda)	Osnovna (3 boda)
Marketinško okruženje	Kod analize stanja učenik samostalno identificira sve čimbenike mikrookruženja i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik identificira većinu čimbenika mikrookruženja i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik prema uputi nastavnika identificira elemente mikrookruženja i makro okruženja koji mogu utjecati na strategiju.
Marketinško istraživanje	U izvješću o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo je postupke istraživanja, izvore podataka, rezultat istraživanja te prijedlog novih aktivnosti.	U izvješću o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo je postupke, izvore podataka, rezultat istraživanja.	U izvješću o provedenom istraživanju učenik je odredio cilj istraživanja, postupke istraživanja, rezultat istraživanja.
Strategija marketinga	Učenik je samostalno odredio cilj marketinga, detaljno je opisao ciljani segment tržišta, naveo je strategije i aktivnosti kojima će se ostvariti cilj.	Cilj marketinga je mjerljiv i točno određen, djelomično je opisan ciljani segment tržišta, navedene su dvije aktivnosti kojima će se ostvariti cilj.	Određen je cilj marketinga, ciljani segment tržišta nije opisan, navedena je jedna aktivnost za ostvarenje cilja.
Marketinške funkcije	U strategiji marketinga učenik je detaljno pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na konkurenciju i potrošače.	U strategiji marketinga učenik je pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na potrošače.	Uz pomoć nastavnika učenik djelomično je pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na potrošače.

Zaštita potrošača	Kod analize stanja učenik samostalno opisuje elemente koji štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva, oglašavanje).	Kod analize stanja učenik samostalno opisuje veći dio elemenata koji štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva).	Kod analize stanja učenik uz pomoć nastavnika opisuje dio elemenata koji štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva).
Promotivne aktivnosti	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti i dvije sekundarne promotivne aktivnosti.	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti i jednu sekundarnu.	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti.
Oglašivačka poruka	Učenik je samostalno odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži zaštitne, ofenzivne i elemente identifikacije.	Učenik je odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži dva od tri potrebna elementa.	Učenik nije odredio kanal komunikacije, poruka sadrži ofenzivne i elemente identifikacije.
Promocija na izložbama	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama sa svim bitnim elementima.	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama s većinom elemenata.	Učenik je izradio plan izlaganja na izložbama prema elementima koje je zadao nastavnik.

Kriteriji: Od 24 do 26 bodova – dovoljan; Od 27 do 32 boda – dobar; Od 33 do 36 – vrlo dobar; Od 37 do 40 odličan

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom modulu dominantno je učenje temeljeno na radu tijekom simulacije stvarnih radnih situacija te je potrebno voditi računa o opsegu zadataka koje učenici s teškoćama mogu ostvariti. Ako se učenici dijele u timove, treba voditi računa da učenici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni po timovima. Također, potrebno je voditi računa o tome da se pojedini zadaci (metode istraživanja tržišta, obrada rezultata, i sl.) dodjeljuju prema sposobnostima učenika, kako bi svi učenici mogli pokazati svoje sposobnosti i maksimalno iskoristiti svoje potencijale.

- Učenici s teškoćama mogu sudjelovati u istraživanju tržišta, obradi rezultata, stvaranju promotivnog slogana ovisno o svojoj teškoći. Nastavnik će dati pisanu uputu za samostalni rad učenika. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Učenike treba redovno vrednovati te im pružati pravovremene povratne informacije. Učenike s posebnim potrebama treba poticati na samovrednovanje osobnih postignuća, kao i na vrednovanje postignuća ostalih članova tima.

Darovitima učenicima treba pripremiti dodatne zadatke.

Konkretni primjer nove strategije: Od učenika se dodatno može tražiti da u strategiju marketinga uključe sve primarne i sekundarne oblike promocije, a kod oglašivačke poruke mogu dodatno uključiti oglašivačke apele te izraditi proračun marketing-plana.

NAZIV MODULA	SLOŽENI PROJEKтни ZADATAK		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12301		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Složeni projektni zadatak, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	0 – 10 %	70 – 80 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima stjecanje vještina i znanja potrebnih za pripremu tehničke dokumentacije, izradu, suradnju u timu i prezentaciju rezultata strukovnog projektnog zadatka iz područja elektrotehnike. Ovaj modul će im pružiti priliku za praktičnu primjenu znanja i stjecanje iskustva u stvarnom projektu u školi, RCK-u ili kod poslodavca.		
Ključni pojmovi	tehnička dokumentacija, suradnja u timu, komunikacija, timski rad, strukovni projektni zadatak, dokumentiranje, prezentiranje rezultata		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12301 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži materijale, elemente, instrumente i uređaje za izvođenje strukovnog projektnog zadatka. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Složeni projektni zadatak, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenog projektnog zadatka		odrediti i pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenog projektnog zadatka
izraditi složeni projektni zadatak na temelju tehničke dokumentacije		izraditi složeni projektni zadatak i prilagoditi parametre na osnovu tehničke dokumentacije
surađivati s članovima tima tijekom izrade složenog projektnog zadatka		odrediti uloge i surađivati s članovima tima tijekom izrade složenog projektnog zadatka
dokumentirati faze odvijanja složenog projektnog zadatka		odrediti faze složenog projektnog zadatka i dokumentirati njihovo odvijanje
prezentirati rezultate složenog projektnog zadatka		odrediti uloge i prezentirati rezultate složenog projektnog zadatka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljno na radu tijekom istraživačke i projektne nastave simulacijom radnih situacija. Koristeći različite postupke i izvore istraživanja, učenici u timovima pripremaju tehničku dokumentaciju i rade na složenom projektnom zadatku. U sklopu zadatka učenici će surađivati u timu, dokumentirati svaku fazu projekta te na kraju prezentirati rezultate svog rada.		
Nastavne cjeline teme		Složeni projektni zadatak
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Zadatak I:		
Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijediti sljedeće korake:		
Priprema tehničke dokumentacije:		

- Izrađivanje nacrt prostora - Učenici će izraditi nacrt prostora za koji će se raditi električna instalacija. Nacrt će sadržavati sve potrebne dimenzije prostorija, pozicije vrata, prozora i namještaja.
- Odabir i dimenzioniranje električnih instalacija - Učenici će odabrati vrstu i dimenzionirati električne instalacije (glavni dovod, raspodjelne kutije, grane i utičnice) prema propisima i potrebama kuće.

Izrada strukovnog projektnog zadatka:

- Izrada tehničkog opisa - Učenici će opisati svaku fazu izrade električne instalacije koristeći se tehničkom dokumentacijom koju su pripremili.
- Odabir i nabava materijala - učenici će odabrati potrebne električne komponente i materijale te napraviti popis potrebne opreme. Također, trebaju provjeriti dostupnost i cijene materijala kod lokalnih dobavljača.
- Planiranje izrade - Učenici će napraviti raspored aktivnosti za izradu električne instalacije, od početka do kraja projekta. Raspored bi trebao uključivati vremenske rokove, odgovorne osobe i redoslijed izvođenja radova.

Izrada električne instalacije:

- Montaža glavnog dovoda - Učenici će prvo postaviti glavni dovod električne energije slijedeći sigurnosne propise i smjernice za instalaciju.
- Postavljanje raspodjelne kutije - Učenici će postaviti raspodjelnu kutiju za distribuciju električne energije u kući.
- Polaganje kabela i instalacija utičnica - Učenici će provesti kabele prema planu instalacije i postaviti utičnice na odgovarajuće pozicije u prostorijama kuće.

Dokumentiranje faza projekta:

- Fotografiranje i bilježenje - Učenici će fotografirati svaku fazu izrade električne instalacije i napraviti bilješke o ključnim koracima i problemima s kojima su se susreli.
- Izrada izvještaja - Učenici će sastaviti izvještaj o svakoj fazi projekta, opisujući postupke koje su poduzeli i prateći dokumentaciju koju su prikupili.

Prezentacija rezultata:

- Priprema prezentacije - Učenici će pripremiti prezentaciju koja će prikazati njihov rad tijekom izrade električne instalacije.
- Prezentacija rezultata - Učenici će prezentirati svoj projekt pred razredom ili stručnom komisijom, objasniti će svoje odluke i demonstrirati funkcionalnost električne instalacije.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- tehnička dokumentacija
- priprema električne instalacije
- izrada električne instalacije
- prezentiranje rezultata.

Zadatak II: Sustav automatske kontrole temperature za industrijsku peć.

Učenici trebaju izraditi tehničku dokumentaciju, surađivati s članovima tima, dokumentirati svaku fazu projekta, te na kraju prezentirati rezultate rada. Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijediti sljedeće korake:

Priprema tehničke dokumentacije:

- Definiranje zahtjeve sustava: Odrediti željene parametre temperature, način upravljanja i ostale tehničke specifikacije.
- Izrada sheme električnog kruga: Nacrtati dijagram s povezanim komponentama i objasniti njihovu funkcionalnost.
- Priprema popisa potrebnih materijala i komponenti: Pripremiti sve potrebne dijelove za izgradnju sustava.

Izrada strukovnog projektnog zadatka:

- Na temelju tehničke dokumentacije treba izraditi sustav automatske kontrole temperature za industrijsku peć.
- Treba pravilno instalirati i povezati sve električne komponente.
- Treba provjeriti ispravnost veze i funkcionalnost sustava.

Dokumentiranje procesa:

- Treba voditi evidenciju o svakoj fazi projekta, uključujući pripremu dokumentacije, izradu sustava i testiranje.
- Treba zabilježiti sve izazove tijekom rada te navesti kako su riješeni.
- Treba fotografirati ili snimiti videozapise rada kako bi se ilustrirao postupak.

Prezentacija rezultata:

- Treba pripremiti prezentaciju koja će pokazati cijeli proces rada na projektu.
- Treba predstaviti tehničku dokumentaciju, fotografije, snimke zaslona i rezultate testiranja.
- Treba objasniti funkcionalnost sustava i navesti kako je ispunio postavljene zahtjeve.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- tehnička dokumentacija
- priprema strukovnog projektnog zadatka
- izrada strukovnog projektnog zadatka
- prezentiranje rezultata.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

3.2 IZBORNI DIO - ELEKTROMEHANIKA

2. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE KUĆANSKIH UREĐAJA I INSTALACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5537 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5538		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Osnove kućanskih uređaja, 2 CSVET Instalacija kućanskih uređaja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	50 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za instalaciju, pokretanje i održavanje kućanskih uređaja. Učenici će naučiti objasniti načela rada različitih kućanskih uređaja te razlikovati tehničke podatke koji se odnose na njihove performanse i funkcionalnosti. Također, moći će odrediti elemente i komponente potrebne za instalaciju kućanskih uređaja i interpretirati sheme koje se koriste u njihovom električnom i tehničkom prikazu. Upoznat će se s postupkom spajanja kućanskih uređaja na električnu instalaciju objekta ili postrojenja, uključujući pravilno povezivanje električnih vodova, utičnica i prekidača te će ugraditi namjenske zaštitne naprave koje osiguravaju siguran rad kućanskih uređaja i sprječavaju moguće kvarove ili oštećenja.		
Ključni pojmovi	termički kućanski uređaji, rashladni kućanski uređaji, uređaji za pranje i sušenje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5537 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5538 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, opremljeni električnim glačalima, grijalicama prostora, grijalicama vode, aparatima za pripremu hrane, električnim i indukcijskim pločama za kuhanje, hladnjacima, klima-uređajima, perilicama rublja i posuđa, sušilicama rublja, regulatorima temperature i nivoa tekućine, elektroventilima, programatorima, grebenastim sklopkama, mjernim instrumentima. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja.		

	Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove kućanskih uređaja, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti načela rada kućanskih uređaja	objasniti i usporediti načela rada kućanskih uređaja
razlikovati tehničke podatke kućanskih uređaja	razlikovati i usporediti tehničke podatke kućanskih uređaja
odrediti elemente za instalaciju kućanskih uređaja	odrediti elemente za instalaciju kućanskih uređaja i objasniti njihov izbor

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o namjeni, konstrukciji, načelu rada, karakterističnim veličinama kućanskih uređaja te potrebnim elementima za njihovu instalaciju. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Termički kućanski uređaji, njihova konstrukcija i načelo rada Rashladni kućanski uređaji, njihova konstrukcija i načelo rada Uređaji za pranje i sušenje, njihova konstrukcija i načelo rada
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjene svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Elektromehanička tvrtka EMI postavlja uređaje u novoizgrađenom objektu. Potrebno je pripremiti instalaciju za indukcijsku ploču.

Zadatak: Priprema instalacijske indukcijske ploče za kuhanje. Potrebno je:

- objasniti načelo rada indukcijske ploče
- izabrati odgovarajuću indukcijsku ploču prema zadanim zahtjevima
- izabrati osigurač, kabel, utičnicu i utikač prema tehničkim podacima indukcijske ploče.

Vrednovanje kao učenje: učenici se samovrednuju i vrednuju doprinos ostalih članova tima pri izvođenju zadatka.

Popis za procjenu:

Elementi	DA	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?		
Je li svaki član grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Možeš li nakon ovog oblika rada uspješno objasniti što si naučio/la?		

Vrednovanje naučenoga:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Objašnjenje načela rada indukcijske ploče	Učenik samostalno prezentira načelo rada indukcijske ploče i povezuje ga s teorijskim sadržajem.	Učenik samostalno prezentira načelo rada indukcijske ploče i povezuje sadržaj uz manje greške.	Učenik prezentira načelo rada indukcijske ploče i uz pomoć povezuje sadržaj.	Učenik prezentira načelo rada indukcijske ploče, ali ne povezuje sadržaj.
Identifikacija i izbor indukcijske ploče	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir indukcijske ploče prema projektu.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir indukcijske ploče prema projektu uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir indukcijske ploče prema projektu uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir indukcijske ploče prema projektu.
Identifikacija i izbor elemenata instalacija prema projektu	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata instalacija prema projektu.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata instalacija prema projektu uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir elemenata instalacija prema projektu uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir elemenata instalacija prema projektu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- objasniti načelo rada induksijske ploče uz pomoć podsjetnika
- izabrati odgovarajuću induksijsku ploču prema zadanim zahtjevima pomoću primjera
- izabrati osigurač, kabel, utičnicu i utikač prema tehničkim podacima induksijske ploče uz pomoć upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će usporediti troškove korištenja induksijske ploče za kuhanje s klasičnom električnom pločom za kuhanje.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Instalacija kućanskih uređaja, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati shemu kućanskih uređaja	interpretirati i analizirati shemu kućanskih uređaja
spojiti kućanski uređaj na električnu instalaciju objekta ili postrojenja	spojiti kućanski uređaj na električnu instalaciju objekta ili postrojenja sigurno i ispravno
pustiti u rad kućanski uređaj	pustiti u rad odabrani kućanski uređaj pravilno i sigurno slijedeći upute proizvođača
ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu kućanskog uređaja	odabrati i ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu kućanskog uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine priključivanja i puštanja u rad kućanskih uređaja te ugradnji odgovarajućih zaštita. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Instalacija termičkih kućanskih uređaja Instalacija rashladnih kućanskih uređaja Instalacija uređaja za pranje i sušenje
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Elektromehanička tvrtka EMI postavlja uređaje u novoizgrađenom objektu. Potrebno je instalirati klima-uređaj.

Zadatak: Učenici rade u parovima na instalaciji klima-uređaja prema projektnoj dokumentaciji. Potrebno je:

- pronaći i opisati svrhu zadane komponente na shemi klima-uređaja
- ugraditi prenaponsku zaštitu za klima-uređaj
- priključiti klima-uređaj na električnu instalaciju
- pustiti klima-uređaj u rad.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- čitanja sheme
- točnost opisa svrhe komponenti sheme klima-uređaja
- ispravnost ugradnje prenaponske zaštite
- ispravnost priključivanja klima-uređaja na električnu instalaciju
- pravilnost puštanja u rad klima-uređaja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- pronaći i opisati svrhu zadane komponente na shemi klima-uređaja pomoću uputa i podrške nastavnika
- ugraditi prenaponsku zaštitu za klima-uređaj pomoću upute

– priključiti klima-uređaj na električnu instalaciju pomoću upute – pustiti klima-uređaj u rad pomoću podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će implementirati upravljanje klima-uređajem putem bežične mreže i mobilnog telefona.

NAZIV MODULA	TRANSFORMATORSKA I RASKLOPNA POSTROJENJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3129		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Transformatorska i rasklopna postrojenja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s praktičnim vještinama montiranja i spajanja elemenata transformatorskih i rasklopnih postrojenja te postavljanja zaštite.		
Ključni pojmovi	transformatorska postrojenja, rasklopna postrojenja, zaštita		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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		
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 te u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3129 Školska specijalizirana učionica / praktikum opremljena računalom za nastavnika, s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, elemente obnovljivih izvora energije, alate i opremu za montažu i spajanje te uređaje i mjerne instrumente za ispitivanje njihove ispravnosti. Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, sadrži elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja, materijale, alate i opremu za montažu i spajanje te uređaje i mjerne instrumente za ispitivanje ispravnosti. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca.		

	Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Transformatorska i rasklopna postrojenja, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
odrediti ulogu različitih vrsta rasklopnih postrojenja u elektroenergetskom sustavu	raščlaniti elektroenergetski sustav te protumačiti ulogu rasklopnih postrojenja
razlučiti ulogu elementa transformatorskog i rasklopnog postrojenja	klasificirati elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja sukladno njihovim ulogama
montirati i spojiti elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja	ispitati ispravnost ugrađenih i spojenih elemenata transformatorskog i rasklopnog postrojenja
montirati zaštitu u transformatorskom i rasklopnom postrojenju	procijeniti ispravnost montirane zaštite u transformatorskom i rasklopnom postrojenju

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine o transformatorskim i rasklopnim postrojenjima te sudjeluju u ugradnji i ispitivanju elemenata transformatorskog i rasklopnog postrojenja u stvarnom ili simuliranom sustavu. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline teme	Elektroenergetski sustavi Transformatorska postrojenja Rasklopna postrojenja Montaža transformatorskih i rasklopnih postrojenja Ispitivanje transformatorskih i rasklopnih postrojenja Elementi zaštite u transformatorskim i rasklopnim postrojenjima
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Tvornicu ambalaže Diprom izgradila je novo postrojenje. Potrebno je ugraditi trafostanicu kako bi tvornica mogla krenuti s proizvodnjom.

Zadatak: Ugradnja trafostanice. Potrebno je:

- odabrati elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- ugraditi i spojiti elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- ispitati ispravnost spojenih elemenata transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- sastaviti izvješće o obavljenim radovima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- odabir elemenata transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- kvaliteta spojeva prilikom ugradnje transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- ispravnost spojeva ugradnje transformatorskog i rasklopnog postrojenja
- izvješće o obavljenim radovima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici će odabrati elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja pomoću uputa; uz nadzor nastavnika ugraditi i spojiti elemente transformatorskog i rasklopnog postrojenja te uz nadzor nastavnika ispitati ispravnost spojenih elemenata transformatorskog i rasklopnog postrojenja i sastaviti izvješće o obavljenim radovima.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će predložiti alternativne rashladne sustave trafostanica.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	ELEKTROMEHANIČKO ISPITIVANJE I ODRŽAVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5540 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13124		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja, 4 CSVET Ispitivanje i održavanje kućanskih uređaja, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za ispitivanje, dijagnosticiranje, popravak i održavanje električnih, elektromehaničkih i kućanskih uređaja. Naglasak se stavlja na ispitivanju ispravnosti rada tih uređaja, simuliranju kvarova kako bi se identificirali probleme u njihovom radu, popravak ili zamjenu električnih i mehaničkih dijelova koji su uzrokovali kvar te provjeru funkcionalnosti uređaja nakon izvršenog popravka.		
Ključni pojmovi	električni uređaji, elektromehanički uređaji, ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja, termički kućanski uređaji, rashladni kućanski uređaji, uređaji za pranje i sušenje, ispitivanje i održavanje kućanskih uređaja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5540 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13124 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, opremljen uređajima za mjerenja veličina u elektrotehnici, alatima za rastavljanje i sastavljanje električnih, elektromehaničkih i kućanskih uređaja te najčešćim rezervnim dijelovima pri popravku električnih, elektromehaničkih i kućanskih uređaja. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja, 4 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ispitati ispravnost rada električnog i elektromehaničkog uređaja		objasniti postupak i ispitati ispravnost u radu električnog i elektromehaničkog uređaja
simulirati kvar u radu električnog i elektromehaničkog uređaja		simulirati različite scenarije kvarova u radu električnih i elektromehaničkih uređaja primjenjujući znanje o mogućim uzrocima kvarova i njihovom utjecaju na rad uređaja
detektirati kvar u radu električkog i elektromehaničkog uređaja		detektirati kvar i predložiti način otklanjanja kvara u radu električkog i elektromehaničkog uređaja
popraviti električne i mehaničke dijelove uređaja ili ih zamijeniti novim		popraviti električne i mehaničke dijelove uređaja ili ih zamijeniti novim uzimajući u obzir preporuke proizvođača i sigurnosne standarde
ispitati funkcionalnost električkog i elektromehaničkog uređaja nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost električkog i elektromehaničkog uređaja nakon izvršenog popravka i pustiti ga u rad
provoditi preventivno održavanje električkog i elektromehaničkog uređaja		provoditi i predlagati preventivno održavanje električkog i elektromehaničkog uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o ispitivanju ispravnosti, simuliranju kvarova, detekciji kvarova, popravcima i održavanju te ispitivanju funkcionalnosti i puštanju u rad električnih i elektromehaničkih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Ispitivanje ispravnosti električnih i elektromehaničkih uređaja Detekcija kvara i popravci električnih i elektromehaničkih uređaja Ispitivanje funkcionalnosti i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svoje znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Radna situacija: U elektro-servis Mirko d.o.o. dostavljen je usisavač koji ne radi ispravno. Uređaj je još uvijek pod garancijom, ali specifičan kvar nije poznat. Zadatak je precizno dijagnosticirati problem, izvršiti potrebne popravke i osigurati da uređaj radi kako treba prije vraćanja korisniku. Zadatak: – Treba izvršiti vizualni pregled usisavača kako bi se otkrile moguće vanjske anomalije. – Treba izvršiti tehničko ispitivanje funkcija usisavača kako bi se uočili simptomi kvara. – Treba koristiti dijagnostičke alate za provjeru električnih komponenti (npr. mjerenje otpora, provjera napajanja). – Ako je kvar mehaničke prirode, treba izvršiti popravak ili zamjenu oštećenih mehaničkih dijelova. – Ako je kvar električne prirode, treba ga popraviti ili zamijeniti neispravne električne komponente. – Nakon popravka treba testirati usisavač u različitim režimima rada kako bi se osiguralo da sve funkcije rade ispravno. – Treba napisati detaljno izvješće o obavljenim radnjama, identificiranome kvaru i popravku. – U izvješće treba uključiti preporuke za redovito održavanje usisavača kako bi se smanjila vjerojatnost budućih kvarova. Vrednuju se sljedeći elementi: – pravilan postupak ispitivanja i pronalaska kvara – način otklanjanja kvara – pravilno ispitivanje funkcionalnosti nakon popravka – predloženi način održavanja.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:		

- Učenicima nastavnik ili mentor može pomoći na način da potvrdi ili odbaci njihove zaključke o kvaru i načinu otklanjanja kvara te ispitivanju funkcionalnosti nakon popravka. Učenici s teškoćama mogu se usmjeriti na vizualni pregled usisavača i osnovno testiranje pod nadzorom, što uključuje identificiranje vanjskih oštećenja, provjeru osnovnih funkcija usisavača i praćenje jednostavnih uputa za ispitivanje. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. - Daroviti učenici mogu ocijeniti i vrednovati isplativost popravka u odnosu na zamjenu nekog dijela i na temelju toga odlučiti o načinu otklanjanja kvara. Daroviti učenici mogu raditi na istraživačkom projektu u kojem bi analizirali uzorke kvarova na usisavačima i razvijali poboljšani vodič za otklanjanje kvarova.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Ispitivanje i održavanje kućanskih uređaja, 5 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ispitati ispravnost rada kućanskog uređaja		ispitati ispravnost rada kućanskog uređaja i interpretirati rezultate
simulirati kvarove kućanskih uređaja		simulirati i opisati kvarove kućanskih uređaja
detektirati kvar u radu kućanskog uređaja		detektirati kvar u radu kućanskog uređaja i predložiti rješenje kvara
popraviti električne i mehaničke dijelove kućanskog uređaja ili ih zamijeniti novim		samostalno popraviti električne i mehaničke dijelove kućanskog uređaja ili ih zamijeniti novim
ispitati funkcionalnost kućanskog uređaja nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost kućanskog uređaja nakon izvršenog popravka i interpretirati rezultate
provoditi preventivno održavanje kućanskog uređaja		samostalno provoditi preventivno održavanje kućanskog uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o ispitivanju ispravnosti, simuliranju kvarova, detekciji kvarova, popravcima i održavanju te ispitivanju funkcionalnosti i puštanju u rad kućanskih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Servis termičkih kućanskih uređaja Servis rashladnih kućanskih uređaja Servis uređaja za pranje i sušenje
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Radna situacija: U servis Klimaco d.o.o. dostavljen je klima-uređaj koji ne radi ispravno. Uređaj je još uvijek pod garancijom, ali specifičan kvar nije poznat. Zadatak je precizno dijagnosticirati problem, izvršiti potrebne popravke i osigurati da uređaj radi kako treba prije vraćanja korisniku. Zadatak: Ispitati, detektirati i otkloniti kvar klima uređaja prema sljedećem: - ispitati ispravnost klima-uređaja - detektirati kvar na klima-uređaju - zamijeniti ili popraviti neispravan dio klima-uređaja. - ispitati funkcionalnost klima-uređaja - izvršiti godišnje preventivno održavanje klima-uređaja - pridržavati se pravila zaštite na radu. Vrednuju se sljedeći elementi: - ispitivanje kućanskog uređaja - uspješnost detekcije kvara na klima-uređaju - učinkovitost uklanjanja kvara na klima-uređaju - slijeđenje procedura za godišnje održavanje uređaja - pridržavanje pravila zaštite na radu.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.		
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: - ispitivanje kućanskog uređaja pomoću uputa - detekcija kvara na klima-uređaju uz primjer		

– uklanjanja kvara na klima-uređaju uz primjer – slijeđenje procedura za godišnje održavanje uređaja uz upute – pridržavanje pravila zaštite na radu uz podsjetnik. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će izraditi proceduru ispitivanja i detekcije kvara klima-uređaja.
--

NAZIV MODULA	IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3138		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Izvođenje i održavanje elektroenergetskih instalacija, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	50 – 70 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja i vještina za izvedbu, spajanje i provjeru ispravnosti elektroenergetskih instalacija u raznim elektroenergetskim postrojenjima. Učenici će stjecati praktične vještine za prepoznavanje i rješavanje problema na ovim instalacijama.		
Ključni pojmovi	elektroenergetske instalacije, elektroenergetska postrojenja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3138 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koji sadrži elemente elektroenergetskih i posebnih instalacija, materijale, alat i opremu za njihovo izvođenje i priključenje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na sigurn način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Izvođenje i održavanje elektroenergetskih instalacija, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
izvesti elektroenergetske instalacije u elektroenergetskim postrojenjima		pripremiti materijal i izvesti elektroenergetske instalacije u elektroenergetskim postojanjima	
priključiti elemente elektroenergetske instalacije na električnu mrežu		priključiti elemente elektroenergetske instalacije na mrežu i objasniti njihovu funkciju	
ispitati ispravnost rada elementa elektroenergetske instalacije		ispitati ispravnost rada elementa elektroenergetske instalacije i utvrditi kvar	
izmjeriti električne veličine radi ispitivanja ispravnosti elemenata električnih elektroenergetskih instalacija		izmjeriti i interpretirati električne veličine radi ispitivanja ispravnosti elemenata električnih elektroenergetskih instalacija	
identificirati i otkloniti kvar na elektroenergetskoj instalaciji		identificirati uzrok kvara na elektroenergetskoj instalaciji te izvršiti popravke ili zamjene komponenti pridržavajući se svih relevantnih sigurnosnih protokola i standarda	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav jest učenje temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o materijalima i pripremi rada na izvođenju elektroenergetskih instalacija u elektroenergetskim postrojenjima. Učenici stječu vještine pripreme i priključenja elemenata elektroenergetskih i posebnih instalacija ispitivanje ispravnosti rada. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline teme		Materijali i elementi elektroenergetskih instalacija Spajanje i instalacija elektroenergetskih elemenata Mjerenje i ispitivanje elektroenergetskih instalacija Otklanjanje kvarova na elektroenergetskim instalacijama	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: U postrojenju INA d.d. na lokaciji Urinj, za potrebe novog pogona Cracker, potrebno je izvesti elektroenergetske instalacije od nove transformatorske stanice prema upravljačkoj prostoriji.			
Zadatak: Izvođenje elektroenergetske instalacije			
Prema zadanoj shemi učenici moraju izabrati i pripremiti materijal, postaviti vodove i ispitati njihovu funkcionalnost. U slučaju da je instalacija neispravna, trebaju detektirati i ukloniti kvar. Na kraju, potrebno je izmjeriti i ispitati sva čvorišta. Vrednuju se sljedeći elementi:			
– pravilan odabir materijala za rad – pravilno pripremljeni vodovi – uporaba instrumenata za mjerenje električnih veličina – ispravan postupak detekcije kvara i otklanjanje kvara.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:			
– Nastavnik može provjeriti odabir ispravnih vodova i materijala prema zadanoj shemi te zajedno s učenikom ispitati ispravnost i detektirati kvar.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.			
– Daroviti učenici pomoći će ostalim učenicima u proceduri detektiranja i otklanjanja kvara.			

NAZIV MODULA	ELEKTROMOTORNI POGONI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5543 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5544 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5545 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5546

Obujam modula (CSVET)	12 CSVET Uvod u elektromotorne pogone, 2 CSVET Instalacija elektromotornih pogona, 3 CSVET Upravljanje elektromotornim pogonima, 3 CSVET Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	50 – 70 %	10 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s elektromotornim pogonima, uključujući njihove radne mehanizme, vrste strojeva i upravljačke sustave. Učenici će moći izvesti montažu, spajanje i puštanje u rad elektromotornih pogona, kao i ugradnju zaštitnih naprava. Također, učiti će o različitim metodama upravljanja, uključujući primjenu frekvencijskih pretvarača i mikroprocesorskog upravljanja te o konceptima daljinskog upravljanja elektromotornim pogonima.		
Ključni pojmovi	otvorena petlja, zatvorena petlja, elektromotorni pogon, aktuator, pogonski član, pretvarači za elektromotorne pogone		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5543 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5544 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5545 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5546 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, opremljeni pogonima sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima, mjernom i spojnomo opremom za priključenje i upravljanje elektromotornim pogonima pomoću pretvarača i sustava za daljinsko vođenje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgovorno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u elektromotorne pogone, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”

razlikovati upravljanje u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona	razlikovati i objasniti upravljanje u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona
opisati značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona	opisati i istaknuti značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona
klasificirati elektromotorne pogone sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima	klasificirati i odabrati elektromotorne pogone sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima
definirati gubitke energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona	definirati i razlikovati gubitke energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rada u paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o upravljanju u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona, značajkama radnih mehanizama elektromotornih pogona, klasifikaciji elektromotornih pogona sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima i gubicima energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona.	
Nastavne cjeline/teme	Upravljanje u otvorenoj i zatvorenoj petlji elektromotornog pogona Značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona Elektromotorni pogoni sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima Gubici energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Trofazni asinkroni motor nazivne snage 2,2 kW pogoni transportnu traku hale za proizvodnju cementa i upravlja se otvorenom petljom.	
Zadatak: Potrebno je analizirati i objasniti otvorenu petlju elektromotornog pogona.; odrediti vrstu pogonskog i izvršnog člana te na temelju tih zaključaka nacrtati i argumentirati blokovsku shemu upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji. Treba navesti koji su članovi dodani povratnom vezom te koji gubici nastaju u dinamičkom stanju elektromotornog pogona.	
Vrednuju se sljedeći elementi:	
– ispravna analiza otvorene petlje elektromotornog pogona – točno određivanje vrste pogonskog i izvršnog člana – argumentacija prikazane blokovske sheme upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji – točno prepoznati i objašnjeni gubici u dinamičkom stanju elektromotornog pogona.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:	
– Učenici trebaju analizirati i objasniti otvorenu petlju elektromotornog pogona uz uputu. Treba odrediti vrstu pogonskog i izvršnog člana, te na temelju tih zaključaka nacrtati i argumentirati blokovsku shemu upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji uz podršku nastavnika; navesti koji su članovi dodani povratnom vezom te koji gubici nastaju u dinamičkom stanju elektromotornog pogona uz pomoć predloška.	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.	
– Daroviti učenici analiziraju i određuju stupanj korisnosti elektromotornog pogona za različite snage aktuatora elektromotornog pogona.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Instalacija elektromotornih pogona, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
tumačiti shemu elektromotornog pogona	prepoznati elemente i tumačiti shemu elektromotornog pogona
montirati dijelove elektromotornog pogona	pripremiti i montirati dijelove elektromotornog pogona
spojiti elektromotorni pogon na energetska i signalnu instalaciju	spojiti elektromotorni pogon na energetska i signalnu instalaciju i provjeriti ispravnost spojeva
pustiti u rad elektromotorni pogon	pustiti u rad elektromotorni pogon i analizirati njegovu funkcionalnost
ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromotornog pogona	odabrati i ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromotornog pogona

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o interpretaciji shema elektromotornog pogona, vještine pripremanja i montiranja dijelova elektromotornog pogona, puštanju elektromotornog pogona u rad i analizi njegove funkcionalnosti. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Sheme elektromotornih pogona Priključak elektromotornog pogona na energetska i signalna instalacija Puštanje u rad elektromotornog pogona Zaštitne naprave elektromotornih pogona
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Tvrtka Cemex d.o.o. ugrađuje dodatnu transportnu traku za transport sirovina za proizvodnju cementa koja se sastoji od trofaznog asinkronog motora, kao pogonskog člana, i transportne trake, kao aktuatora. Zadatak: Priprema dijelova za ugradnju i spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalna instalacija i puštanje pogona u rad. Potrebno je prema priloženoj dokumentaciji tumačiti shemu elektromotornog pogona te pripremiti dijelove za ugradnju i izvršiti spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalna instalaciju. Treba izvršiti puštanje u rad elektromotornog pogona te utvrditi njegovu funkcionalnost; zaustaviti rad elektromotornog pogona aktiviranjem sklopke za trenutačni sklop elektromotornog pogona. Vrednuju se sljedeći elementi: – ispravno tumačenje sheme elektromotornog pogona – točna priprema dijelova za ugradnju i spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalna instalaciju – pravilno puštanje u rad elektromotornog pogona – pravilno ispitivanje ispravnosti rada zaštitnog elementa elektromotornog pogona. Ako zadatak nije moguće provesti u stvarnim radnim uvjetima, može se provesti simulacija ili rad na modelu; treba: – koristiti detaljne sheme elektromotornog pogona za objašnjenje njegovih komponenata i funkcija uporabom interaktivnog softvera – koristiti modele ili makete elektromotornog pogona da bi učenici praktično isprobali procese ugradnje i spajanja; ovo može uključivati makete motora i proizvodne trake – simulirati spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalna instalaciju; mogu se koristiti edukacijski simulacijski alati ili praktični setove za učenje. – izvesti proces puštanja u rad kroz simulaciju ili na modelu – provjeriti funkcionalnost i analizirati rad pogona – demonstrirati proces zaustavljanja rada elektromotornog pogona uključujući upotrebu sklopke za trenutačni isključivanje.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici trebaju prema priloženoj dokumentaciji tumačiti shemu elektromotornog pogona te pripremiti dijelove za ugradnju i izvršiti spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalna instalaciju pomoću uputa. Treba izvršiti puštanje u rad elektromotornog pogona te utvrditi njegovu funkcionalnost uz podršku nastavnika; zaustaviti rad elektromotornog pogona aktiviranjem sklopke za trenutačni isključivanje elektromotornog pogona uz uputu. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici određuju maksimalnu snagu aktuatora za navedene parametre elektromotora uz željenu korisnost elektromotornog pogona od 88 %.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Upravljanje elektromotornim pogonima, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati načine upravljanja elektromotornim pogonom	razlikovati i opisati načine upravljanja elektromotornim pogonom
klasificirati vrste pretvarača za elektromotorne pogone	klasificirati vrste pretvarača za elektromotorne pogone te istaknuti njihove značajke

primijeniti frekvencijski pretvarač u upravljanju elektromotornim pogonom	primijeniti frekvencijski pretvarač u upravljanju elektromotornim pogonom i analizirati njegovu funkcionalnost
primijeniti mikroprocesorsko upravljanje elektromotornim pogonom	primijeniti mikroprocesorsko upravljanje elektromotornim pogonom i analizirati njegovu funkcionalnost
primijeniti daljinsko upravljanje elektromotornog pogona	primijeniti daljinsko upravljanje elektromotornog pogona i analizirati njegovu funkcionalnost
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o različitim načinima upravljanja elektromotornim pogonom pomoću frekvencijskog pretvarača, mikroprocesora i daljinskog upravljanja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Načini upravljanja elektromotornim pogonom Upravljanje elektromotornim pogonom pomoću frekvencijskog pretvarača Mikroprocesorsko upravljanje elektromotornim pogonom Daljinsko upravljanje elektromotornim pogonom
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Tvrtka Holix d.o.o. proizvodi beton i u radnom nalogu istaknuta je potreba za povećanjem kapaciteta proizvodnje betona tijekom četiriju radnih sati. Nakon tog perioda proizvodnja se treba vratiti na standardne kapacitete. Potrebno je optimizirati rad elektromotora koji pogoni miješalicu betona uporabom frekvencijskog pretvarača. Zadatak: - Analiza postojećeg stanja - Treba procijeniti trenutačnu konfiguraciju i postavke elektromotornog pogona miješalice betona. - Treba analizirati kapacitet i ograničenja postojećeg sustava. - Programiranje frekvencijskog pretvarača - Treba upotrijebiti frekvencijski pretvarač za povećanje brzine vrtnje elektromotora, čime se postiže povećana proizvodnja betona. - Treba postaviti pretvarač tako da automatski vrati brzinu vrtnje na uobičajenu razinu nakon četiriju sati rada. - Upravljanje pomoću mikroprocesora - Treba programirati mikroprocesor za nadzor promjena u ciklusu proizvodnje. - Treba osigurati da mikroprocesor automatski prilagodi rad elektromotora nakon isteka zadanih četiriju sati. - Nadzor i daljinsko upravljanje - Treba koristiti sustav daljinskog upravljanja za kontinuirani nadzor stanja i parametara elektromotornog pogona tijekom promijenjenog ciklusa rada. - Treba Pratiti trenutačne parametre kao što su struja, napon, temperatura i frekvencija vrtnje. Vrednuju se sljedeći elementi: - ispravno tumačenje upravljanja elektromotornim pogonom u proizvodnom dijelu tvrtke - pravilno povećanje brzine vrtnje pogonskog elektromotora uporabom frekvencijskog pretvarača - pravilna uporaba mikroprocesorskog vođenja elektromotornog pogona - ispravna analiza trenutnih parametara elektromotornog pogona sustavom daljinskog vođenja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: - Učenici trebaju analizirati upravljanje elektromotornim pogonom u proizvodnom dijelu tvrtke te ostvariti povećanje brzine vrtnje pogonskog elektromotora miješalice betona uporabom frekvencijskog pretvarača za zadani period od četiri radna sata uz uputu. U mikroprocesorskom vođenju, trebaju programirati povratak na redovni proizvodni kapacitet nakon vremenskog perioda od četiri radna sata uz uputu i podršku nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. - Daroviti učenici ispituju pomoću sustava daljinskog upravljanja funkcionalnost trenutačnog zaustavljanja i ponovnog pokretanja elektromotornog pogona.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ispitati ispravnost rada elektromotornog pogona		ispitati i analizirati ispravnost rada elektromotornog pogona	
simulirati kvar u radu elektromotornog pogona		simulirati kvar u radu elektromotornog pogona i objasniti njegove moguće uzroke	
detektirati kvar u radu elektromotornog pogona		detektirati kvar u radu elektromotornog pogona i objasniti moguće metode njegovog otklanjanja	
popraviti električne i mehaničke dijelove elektromotornog pogona ili ih zamijeniti novim		popraviti električne i mehaničke dijelove elektromotornog pogona ili ih zamijeniti novim	
ispitati funkcionalnost elektromotornog pogona nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost elektromotornog pogona nakon izvršenog popravka te analizirati zapažanja	
provoditi preventivno održavanje elektromotornog pogona		provoditi preventivno održavanje elektromotornog pogona i voditi pisanu dokumentaciju	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o ispravnosti rada elektromotornog pogona, vještine detekcije i otklanjanja kvarova te popravku ili zamjeni električnih i mehaničkih dijelova elektromotornog pogona. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline/teme		Ispravnost rada elektromotornog pogona Kvarovi elektromotornog pogona Električni i mehanički dijelovi elektromotornog pogona Preventivna održavanja elektromotornog pogona	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na promjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Tvrtka Vege d.d. vrši redovni remont proizvodnog dijela tvornice koji se odnosi na elektromotorne pogone i transportne elemente unutar proizvodne hale.			
Zadatak: Zamjena vodicica transportnih traka i priključnih elemenata elektromotora.			
Potrebno je ispitati ispravnost rada elektromotora koji pogone transportne trake te simulirati naglo povećanje opterećenja i pratiti električne parametre elektromotora. Dobivenim rezultatima treba odrediti maksimalno dozvoljeno opterećenje; zamijeniti vodicice transportnih traka i priključne elemente elektromotora i ispitati funkcionalnost nakon izvršenih zamjena; voditi pisanu dokumentaciju o izvršenim radovima i zapažanjima tijekom rada.			
Vrednuju se sljedeći elementi:			
– pravilno ispitivanje ispravnosti rada elektromotora – točan postupak simulacije naglog povećanja opterećenja i utvrđivanje električnih parametara elektromotora – pravilna zamjena vodicica transportnih traka i priključnih elemenata elektromotora te ispitivanje funkcionalnosti nakon izvršenih zamjena – pravilno vođenje pisane dokumentacije o izvršenim radovima i zapažanjima prilikom i odrade istih.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:			
– Potrebno je ispitati ispravnost rada elektromotora koji pogone transportne trake te simulirati naglo povećanje opterećenja i pratiti električne parametre elektromotora pomoću predloška. Dobivenim rezultatima treba odrediti maksimalno dozvoljeno opterećenje uz podršku nastavnika; zamijeniti vodicice transportnih traka i priključne elemente elektromotora pa ispitati funkcionalnost nakon izvršenih zamjena pomoću uputa.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.			
– Daroviti učenici će ispitati funkcionalnost krajnjih prekidača transportne trake koji ograničavaju maksimalni pomak trake u jednom ciklusu rada te zamijeniti krajnje prekidače ukoliko je to potrebno.			

NAZIV MODULA	PROIZVODNA POSTROJENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5555 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5556 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5557		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Uvod u proizvodna postrojenja električne energije, 1 CSVET Instalacija proizvodnih postrojenja električne energije, 4 CSVET Ispitivanje i održavanje proizvodnih postrojenja električne energije, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s instalacijom, održavanjem i popravkom proizvodnih postrojenja električne energije. Učenici će se upoznati s radom različitih proizvodnih postrojenja i ulogom njihovih komponenti. Naučit će kako ugraditi i spojiti dijelove postrojenja na energetsku i signalnu mrežu prema projektima. Tijekom modula učenici će se baviti pokretanjem postrojenja i provjerom njegove ispravnosti te će popraviti ili zamijeniti električne, mehaničke i upravljačke dijelove postrojenja.		
Ključni pojmovi	proizvodno postrojenje električne energije, elementi postrojenja, sinkronizacija, elektroenergetska mreža, preventivna održavanja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5555 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5556 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5557 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, sadrži komponente pojedinih proizvodnih postrojenja električne energije, zaštitne uređaje proizvodnog postrojenja električne energije, materijale, alate i mjerne instrumente za njihovo ispitivanje i održavanje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na sigurn način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u proizvodna postrojenja električne energije, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
objasniti način rada pojedinih proizvodnih postrojenja električne energije		kategorizirati vrste proizvodnih postrojenja električne energije i objasniti njihov način rada	
razlikovati ulogu komponenti pojedinih proizvodnih postrojenja električne energije		razlikovati i objasniti ulogu komponenti pojedinih proizvodnih postrojenja električne energije	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je problemska nastava koja se odvija u obliku samostalnog rada, rada u paru, skupini i timu. Učenici stječu znanja o vrstama proizvodnih postrojenja električne energije, pojedinim komponentama od kojih se postrojenja sastoje te ulozi pojedine komponente u sustavu. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline/teme		Podjela postrojenja za proizvodnju električne energije Način rada i namjena proizvodnih postrojenja električne energije Komponente sustava za proizvodnju električne energije	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Analiza postrojenja za proizvodnju električne energije			
Nikša radi kao operater proizvodnog sustava u energetskej kompaniji. Kompanija planira širenje svojih proizvodnih kapaciteta i Nikša je zadužen za provedbu detaljne analize postojećih postrojenja. Za svaku vrstu proizvodnog postrojenja Nikša treba: kategorizirati proizvodno postrojenje, opisati njegov način rada, navesti komponente koje ga čine, odrediti moguće izvore i utjecaje smetnji i navesti način montaže generatora.			
Zadatak: Učenici rade u timovima na sljedećim zadacima:			
1. Kategorizacija postrojenja			
- Potrebno je napraviti popis svih proizvodnih postrojenja (npr. termoelektrana, hidroelektrana, vjetroelektrana) i kategorizirati ih prema tipu.			
2. Opis načina rada postrojenja			
- Za svako postrojenje treba napisati detaljan opis načina rada. Na primjer, za hidroelektranu, treba objasniti proces od protoka vode do proizvodnje električne energije.			
3. Analiza komponenti			
- Treba identificirati i opisati ključne komponente svakog postrojenja, poput turbina u hidroelektrani, i objasniti njihovu funkciju.			
4. Izvori i utjecaji smetnji			
- Treba analizirati potencijalne izvore smetnji (kao što su vremenski uvjeti za vjetroelektrane) i njihov utjecaj na proizvodnju.			
5. Ugradnja generatora			
- Treba opisati proces ugradnje generatora u svakom tipu postrojenja uzimajući u obzir specifičnosti i tehničke zahtjeve.			
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:			
- pravilna kategorizacija proizvodnog postrojenja			
- točno opisan način rada proizvodnog postrojenja			
- pravilno analizirani svi elementi proizvodnog postrojenja i objašnjenja njihova uloga			
- istaknuti mogući izvori i utjecaji smetnji			
- pravilno komentiran način ugradnje generatora u postrojenju.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, treba:			
- kategorizirati proizvodno postrojenje, uz upute			
- opisati njegov način rada, uz podsjetnik			
- navesti komponente koje ga čine, uz podsjetnik			
- odrediti moguće izvore i utjecaje smetnji i navesti način montaže generatora, pomoću uputa i uz podršku nastavnika.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.			
- U navedenom primjeru daroviti učenici mogu istražiti i predložiti rješenja za integraciju obnovljivih izvora energije u postojeće proizvodne sustave, čime bi se unaprijedio ukupni ekološki i ekonomski učinak tvornice.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Instalacija proizvodnih postrojenja električne energije, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ugraditi dijelove proizvodnog postrojenja električne energije		ugraditi dijelove proizvodnog postrojenja električne energije prema tehničkoj dokumentaciji	
spojiti proizvodno postrojenje električne energije na energetska mrežu		spojiti proizvodno postrojenje električne energije na energetska mrežu te provjeriti ispravnost spoja	
povezati proizvodno postrojenje električne energije sa signalnom instalacijom		povezati proizvodno postrojenje električne energije sa signalnom instalacijom te provjeriti ispravnost spoja	
pustiti u rad proizvodno postrojenje električne energije		pustiti u rad proizvodno postrojenje električne energije te provjeriti ispravnost rada	
ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu proizvodnog postrojenja električne energije		ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu proizvodnog postrojenja električne energije te ispitati njihovu zaštitnu funkciju	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine o načinu ugradnje dijelova proizvodnog postrojenja električne energije prema tehničkoj dokumentaciji, njihovom međusobnom ožičavanju i povezivanju te postupcima provjere ispravnosti rada svakog ugrađenog dijela i samog sustava u cjelini. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline/teme		Dijelovi proizvodnog postrojenja električne energije Ožičavanje i povezivanje dijelova postrojenja Provjera ispravnosti rada postrojenja Zaštitni elementi postrojenja	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Ugradnja i sinkronizacija sinkronog generatora u proizvodnom postrojenju električne energije			
U sklopu novog proizvodnog postrojenja električne energije, potrebno je instalirati sinkroni generator. Ova radna situacija uključuje sve korake od ugradnje do puštanja u pogon, uključujući detekciju i otklanjanje kvarova.			
Zadatak:			
– Precizno pratiti tehničku dokumentaciju i planove za ugradnju sinkronog generatora u postrojenje. – Pažljivo spojiti generator na energetska mreža vodeći računa o svim sigurnosnim mjerama. – Provesti postupak sinkronizacije generatora na mrežu prateći propisane procedure kako bi se osiguralo da generator radi u skladu s frekvencijom i fazom mreže. – Izmjeriti karakteristične veličine generatora (npr. napon, struja, frekvencija) kako bi se potvrdila ispravnost rada. – Usporediti mjerenja s nazivnim vrijednostima kako bi se ustanovila bilo kakva odstupanja. – Ako mjerenja pokazuju odstupanja, identificirati i analizirati mogući kvar. – Ako je potrebno, zamijeniti neispravne dijelove ili poduzeti korake za otklanjanje kvara. – Nakon što su svi kvarovi otklonjeni, izvršiti završne provjere i pustiti postrojenje u rad, potvrđujući ispravnost njegovog rada.			
Vrednuje se:			
– pravilna ugradnja sinkronog generatora te ožičavanje prema tehničkoj dokumentaciji – točna provedba postupka sinkronizacije generatora na mrežu – provođenje ispitivanja ispravnosti rada generatora mjerenjima karakterističnih veličina – usporedba mjerenih i nazivnih vrijednosti te ustanovljivanje kvara i/ili potrebe za zamjenom – puštanje postrojenja u pogon nakon otklanjanja kvara/zamjene neispravnog elementa te kontrola ispravnosti rada.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:			

– Prema zadanom projektu treba izvršiti ugradnju sinkronog generatora u proizvodno postrojenje električne energije pomoću uputa i podrške nastavnika ili mentora; sinkronizirati generator na mrežu te ispitati njegovu ispravnost mjerenjem karakterističnih veličina uz primjer; detektirati kvar uz primjer, ukoliko mjerene veličine odstupaju od nazivnih te ga otkloniti ili zamijeniti novim; izvršiti puštanje u pogon postrojenja nakon otklonjenog kvara pomoću uputa i uz podršku nastavnika ili mentora. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom primjeru učenici će analizirati način rada generatora i postrojenja kada bi generator imao na statorskom namotu dva magnetska pola više u odnosu na trenutačno ugrađeni generator. Analizom će utvrditi promjenu karakteristika postrojenja s obzirom na ugrađeni generator.
--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Ispitivanje i održavanje proizvodnih postrojenja električne energije, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ispitati ispravnost rada proizvodnog postrojenja električne energije		ispitati ispravnost rada proizvodnog postrojenja električne energije te analizirati mjerene električne veličine	
simulirati kvar u radu proizvodnog postrojenja električne energije		simulirati kvar u radu proizvodnog postrojenja električne energije te objasniti mogući uzrok nastanka	
detektirati kvar u radu proizvodnog postrojenja električne energije		detektirati kvar u radu proizvodnog postrojenja električne energije te predložiti metode za njegovo otklanjanje	
popraviti električne, mehaničke i upravljačke dijelove proizvodnog postrojenja električne energije ili ih zamijeniti novim		popraviti električne, mehaničke i upravljačke dijelove proizvodnog postrojenja električne energije ili ih zamijeniti novim	
ispitati funkcionalnost rada proizvodnog postrojenja električne energije nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost rada proizvodnog postrojenja električne energije nakon izvršenog popravka te pustiti postrojenje u pogon	
provoditi preventivno održavanje proizvodnog postrojenja električne energije		provoditi preventivno održavanje proizvodnog postrojenja električne energije te voditi dokumentaciju preventivnog održavanja	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o metodama ispitivanja ispravnosti rada proizvodnog postrojenja električne energije, načinima popravaka ili zamjene pojedinih dijelova te važnosti preventivnog održavanja postrojenja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline teme		Ispitivanje ispravnosti rada proizvodnog postrojenja električne energije Metode detekcije i otklanjanja kvarova Puštanje postrojenja u pogon nakon otklanjanja kvara Preventivna održavanja proizvodnog postrojenja električne energije	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Otklanjanje kvara i preventivno održavanje u vjetroelektrani			
U proizvodnom postrojenju vjetroelektrane zabilježen je problem s jednom od vjetroturbina. Generator turbine ne proizvodi očekivanu količinu električne energije, što ukazuje na potencijalni kvar unutar električnog sustava turbine.			
Zadatak:			
1. Ispitivanje ispravnosti rada generatora turbine, treba:			
– Provesti mjerenja električnih veličina generatora, uključujući otpor namota i napon na priključnicama, kako bi se utvrdila ispravnost rada generatora.			
– Usporediti mjerenja s nominalnim vrijednostima za identifikaciju mogućih neispravnosti.			
2. Detekcija i otklanjanje kvara, treba:			
– Analizirati rezultate mjerenja kako bi se identificirao uzrok kvara i razviti strategiju za njegovo otklanjanje.			
– Izvršiti potrebne popravke ili zamijeniti neispravne dijelove na generatoru turbine.			
3. Sinkronizacija generatora i puštanje u pogon, treba:			
– Nakon popravka ili zamjene, sinkronizirati generator turbine na mrežu i provjeriti ispravnost rada.			
– Vratiti turbinu u puni operativni kapacitet i provesti detaljnu analizu njenog stanja.			
4. Preventivno održavanje, treba:			
– Na osnovi iskustva s kvarom predložiti mjere za preventivno održavanje generatora vjetroturbine, kako bi se smanjila vjerojatnost budućih kvarova.			

Vrednuje se: – pravilno ispitivanje ispravnosti rada generatora mjerenjem električnih veličina – ispravno uočavanje uzroka kvara te argumentiranje istog – usporedba mjerenih i nazivnih vrijednosti te ustanovljivanje kvara i/ili potrebe za zamjenom – puštanje postrojenja u pogon nakon otklanjanja kvara/zamjene neispravnog elementa te kontrola ispravnosti rada – izlaganje mjera za preventivno održavanje generatora. Ako učenici nemaju pristup stvarnoj vjetroelektrani, što će najčešće biti slučaj, zadatak se može prilagoditi korištenjem simulacije ili korištenjem modela koji replicira način rada vjetroelektrane. Evo kako bi se to moglo postići: 1. Uporaba edukacijskog modela vjetroelektrane, treba: – Nabaviti ili izraditi edukacijski model vjetroelektrane koji sadrži osnovne komponente poput generatora, namota, priključnica i upravljačke ploče. – Model bi trebao omogućiti mjerenja električnih veličina i simulaciju različitih kvarova. 2. Uporaba računalne simulacije, treba: – Ako fizički model nije dostupan, koristiti računalnu simulaciju koja može replicirati rad vjetroelektrane i simulirati različite scenarije kvarova.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenik će ispitati ispravnost rada generatora pomoću uputa, izmjeriti otpore namota generatora i napone na njegovim priključnicama uz podsjetnik. Nakon otklanjanja kvara, sinkronizirat će generator na mrežu i postrojenje vratiti u pogon te analizirati pogonsko stanje sustava pomoću uputa i uz podršku nastavnika. Predložiti će i komentirati predložene mjere za preventivno održavanje generatora uz pomoć drugih učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom primjeru učenici će analizirati spoj generatora u bloku za slučaj da u jednom od generatora pukne namot na statoru uslijed povećanog dugotrajnijeg zagrijavanja. Odredit će maksimalno opterećenje preostalog generatora te maksimalnu snagu postrojenja u danoj situaciji.			

NAZIV MODULA	RASHLADNI I TERMIČKI SUSTAVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5552 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5553 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5554		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Uvod u rashladne i termičke sustave, 2 CSVET Komponente rashladnih i termičkih sustava, 3 CSVET Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za rad s rashladnim i termičkim sustavima. Učenici će se upoznati s različitim vrstama ovih sustava, njihovim načelima rada i primjenom u različitim okruženjima. Naučit će o utjecaju klimatizacije i ventilacije na okoliš te o komponentama i radnim tvarima u sustavima grijanja i hlađenja. Učenici će stjecati vještine ugradnje i puštanja u rad rashladnih i termičkih sustava te će ispitivati njihovu ispravnost i rješavat će kvarove, uključujući popravak ili zamjenu dijelova i provjeru funkcionalnosti sustava nakon popravka.		
Ključni pojmovi	rashladni sustav termički sustav, komponente sustava grijanja i hlađenja, radna tvar, klimatizacija, ventilacija, okolišna veličina, unutarnje opterećenje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5552 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5553 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5554 Školska specijalizirana učionica/praktikum, okruženje kod poslodavca ili regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente rashladnih i termičkih sustava, materijale, alate i mjerne instrumente za ispitivanje i održavanje. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u rashladne i termičke sustave, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati vrste sustava prema mogućnostima procesa pripreme vlažnog i zagrijanog zraka	razlikovati i opisati vrste sustava prema mogućnostima procesa pripreme vlažnog i zagrijanog zraka
opisati načelo rada rashladnih i termičkih sustava	opisati načelo rada rashladnih i termičkih sustava te analizirati njihove karakteristike
razlikovati rashladne i termičke sustave prema području primjene	razlikovati rashladne i termičke sustave prema području primjene te komentirati značajke za svako područje primjene
analizirati utjecaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja	analizirati utjecaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja te komentirati rezultate
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rad au paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o procesima za pripremu vlažnog i zagrijanog zraka, analiziraju i komentiraju značajke rashladnih i termičkih sustava te kategoriziraju sustave prema područjima primjene.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste sustava za pripremu vlažnog i zagrijanog zraka Načelo rada rashladnih i termičkih sustava Područja primjene rashladnih i termičkih sustava Uticaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: Potrebno je opisati načelo rada hladnjaka, analizirati područje optimalne radne temperature okoline te navesti karakteristike koje ga razlikuju od hladnjaka koji se koriste u trgovačkim lancima; komentirati i predvidjeti da djelomično otvorena vrata hladnjaka utječu na njegov proces rashlađivanja namirnica. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:	

– pravilno navođenje načela rada hladnjaka – pravilna analiza optimalnog područja radne temperature okoline – točno istaknute karakteristike kućanskog hladnjaka – pravilno analiziran utjecaj poremećaja u radu hladnjaka.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici će opisati načelo rada hladnjaka uz grafički podsjetnik, analizirati područje optimalne radne temperature okoline te navesti karakteristike koje ga razlikuju od hladnjaka u trgovačkim lancima uz pomoć uputa. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom zadatku učenici će istražiti i analizirati energetske razrede hladnjaka za primjenu u domaćinstvu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Komponente rashladnih i termičkih sustava, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati ulogu komponenta u rashladnim i termičkim sustavima		nabrojati komponente i opisati njihovu ulogu u rashladnim i termičkim sustavima
razlikovati radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja		razlikovati radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja te navesti njihove značajke
montirati komponente rashladnog i termičkog sustava prema zadanom projektnom zadatku		montirati komponente rashladnog i termičkog sustava prema zadanom projektnom zadatku
pustiti u rad rashladni i termički sustav		pustiti u rad rashladni i termički sustav te ispitati njegovu ispravnost rada
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o komponentama rashladnih i termičkih sustava, radnim tvarima u tehnici grijanja i hlađenja te montiranju sustava i puštanju u rad. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline teme		Komponente rashladnih i termičkih sustava Radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja Povezivanje komponenti u sustav grijanja i hlađenja Provjera ispravnosti rada sustava grijanja i hlađenja
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: Odabir i instalacija hladnjaka u vili za odmor Zorka Vlasnik vile za odmor želi postaviti hladnjak koji je u skladu s posebnim zahtjevima prostora. Budući da vila ima podno centralno grijanje, važno je odabrati hladnjak s odgovarajućom radnom tvari koja će osigurati učinkovito hlađenje unatoč utjecaju okolišnih faktora. Zadatak: Analiza rashladnog sustava, treba: – Identificirati i opisati ključne komponente rashladnog sustava hladnjaka, uključujući kompresor, isparivač, kondenzator i ekspanzijski ventil. – Objasniti kako ove komponente surađuju za učinkovito hlađenje. Izbor radne tvari, treba: – Na temelju tehničke dokumentacije, analizirati različite radne tvari i odabrati onu koja najbolje odgovara zahtjevima okoline vile s podnim grijanjem. – Uzeti u obzir faktore poput temperature okoline, vlažnosti i rasporeda prostorija. Ugradnja hladnjaka, treba: – Postaviti hladnjak na predviđeno mjesto u skladu s priloženom dokumentacijom. – Osigurati da je hladnjak pravilno povezan s izvorom napajanja i da su sve instalacije provedene ispravno i sigurno. Analiza funkcionalnosti, treba: – Nakon puštanja u rad, provjeriti ispravnost rada hladnjaka kroz seriju testova, uključujući mjerenje unutarnje temperature i učinkovitost hlađenja. – Provjeriti jesu li postignuti željeni uvjeti hlađenja unutar hladnjaka.		

Vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilno navođenje komponenti rashladnog sustava hladnjaka
- pravilna analiza radne tvari i potrebne količine za rashlađivanje unutarnje okoline hladnjaka
- ugradnja hladnjaka na predviđeno mjesto prema priloženoj dokumentaciji
- pravilna analiza ispravnosti rada hladnjaka.

Zadatak se može prilagoditi laboratorijskim uvjetima na sljedeći način:

Virtualna simulacija odabira i instalacije hladnjaka

Virtualni pregled i analiza rashladnog sustava, treba:

- Koristiti softverske simulacije ili interaktivne multimedijske materijale za učenje kako bi učenici mogli vizualno istražiti komponente rashladnog sustava hladnjaka.
- Organizirati virtualni pregled koji detaljno opisuje svaku komponentu, njezinu funkciju i interakciju s ostalim dijelovima sustava.

Izbor radne tvari kroz edukacijski softver, treba:

- Upotrijebiti edukacijske programe koji simuliraju utjecaj različitih radnih tvari na učinkovitost hlađenja u različitim uvjetima okoline.
- Omogućiti učenicima da eksperimentiraju s postavkama kako bi vidjeli kako različite radne tvari utječu na svojstva u simuliranim uvjetima vile.

Virtualna instalacija i testiranje, treba:

- Koristiti CAD programe ili 3D modeliranje kako bi učenici vizualno postavili hladnjak unutar modela vile.
- Provesti simulirane testove za provjeru ispravnosti povezivanja i učinkovitosti hlađenja.

Analiza i izvješćivanje, treba:

- Učenici trebaju analizirati rezultate testiranja te napisati izvješće koje uključuje njihove zaključke o optimalnom odabiru hladnjaka i njegovoj učinkovitosti.
- U izvješće trebaju uključiti preporuke za održavanje i optimalno korištenje hladnjaka u takvim uvjetima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Potrebno je odabrati hladnjak za domaćinstvo čiji stupanj hlađenja odgovara okolini u kojoj se on nalazi uz pomoć vizualnog podsjetnika; analizirati komponente koje sudjeluju u sustavu hlađenja uz pomoć uputa te prema zadanoj tehničkoj dokumentaciji odabrati hladnjak s radnom tvari koja će zadovoljiti stupanj hlađenja s obzirom na okolišne veličine.; postaviti hladnjak na predviđeno mjesto, pustiti ga u rad i analizirati njegovu funkcionalnost uz pomoć ilustracija.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.

- U navedenom zadatku daroviti učenici će za ugrađeni hladnjak, odrediti donju i gornju granicu temperature hlađenog prostora prema utjecaju okolišnih parametara. Također, mogu provesti složenije simulacije i analize učinkovitosti hlađenja različitih radnih tvari.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ispitati ispravnost rada rashladnih i termičkih sustava	ispitati ispravnost rada rashladnih i termičkih sustava te analizirati mjerene električne veličine sustava
simulirati kvar u radu rashladnih i termičkih sustava	simulirati kvar u radu rashladnih i termičkih sustava te objasniti mogući uzrok nastanka
detektirati kvar na rashladnom i termičkom uređaju	detektirati kvar na rashladnom i termičkom uređaju te predložiti metode za njegovo otklanjanje
popraviti dijelove rashladnog i termičkog uređaja ili ih zamijeniti novim	identificirati neispravne dijelove u rashladnim i termičkim uređajima te popraviti dijelove rashladnog i termičkog uređaja ili ih zamijeniti novim osiguravajući da su svi dijelovi pravilno instalirani i funkcionalni
ispitati funkcionalnost rada rashladnog i termičkog uređaja nakon izvršenog popravka	ispitati funkcionalnost rada rashladnog i termičkog uređaja nakon izvršenog popravka te pustiti uređaj u pogon
provoditi preventivno održavanje rashladnih i termičkih sustava	provoditi preventivno održavanje rashladnih i termičkih sustava te voditi dokumentaciju preventivnog održavanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o metodama ispitivanja ispravnosti rada rashladnih i termičkih uređaja, načinima popravaka ili zamjene pojedinih komponenata te važnosti preventivnog održavanja uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Ispitivanje ispravnosti rada rashladnih i termičkih uređaja Metode detekcije i otklanjanja kvarova rashladnih i termičkih uređaja Preventivna održavanja rashladnih i termičkih uređaja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svoje znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Tvrtka EMI pozvana je na intervenciju jer je hladnjak u stambenom objektu prestao raditi. Zadatak: Potrebno je predstaviti komponente od kojih se sastoji sustav hlađenja unutar hladnjaka te komentirati koju radnu tvar i u kojoj količini hladnjak koristi za rashlađivanje namirnica; detektirati kvar komponente, ukoliko mjerene veličine odstupaju od nazivnih te ga samostalno otkloniti ili zamijeniti komponentu novom. Nakon otklonjenog kvara hladnjak treba vratiti u radno stanje. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno navođenje komponenti rashladnog sustava hladnjaka – pravilna analiza radne tvari i potrebne količine za rashlađivanje unutarnje okoline hladnjaka – točno istaknuta komponenta koju je potrebno servisirati/zamijeniti – pravilna analiza ispravnosti rada nakon otklanjanja kvara.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Potrebno je predstaviti komponente od kojih se sastoji sustav hlađenja unutar hladnjaka uz podsjetnik te komentirati koju radnu tvar i u kojoj količini hladnjak koristi za rashlađivanje namirnica; detektirati kvar komponente uz pomoć uputa ukoliko mjerene veličine odstupaju od nazivnih te ga otkloniti ili zamijeniti komponentu novom. Nakon otklonjenog kvara, hladnjak treba vratiti u radno stanje pomoću podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom zadatku učenici će istražiti oznaku radne tvari freon R134a te ju povezati s radnom tvari u automobilskom sustavu hlađenja.	

NAZIV MODULA	ROBOTIZIRANI SUSTAVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5558 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5559 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5560		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Osnove robotike, 2 CSVET Osnove industrijskih robota, 2 CSVET Ispitivanje i održavanje robotiziranih sustava, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za rad s jednostavnim robotskim sustavima. Učenici će se upoznati s osnovnim dijelovima robota, njihovim funkcijama i različitim vrstama napajanja. Naučit će kako spojiti motore s upravljačkom jedinicom i upravljati robotima.		

	Također, upoznat će se s pozicijama i stupnjevima slobode gibanja robota te će steći vještine simulacije rada, izrade i pokretanja industrijskih robota i robotskih ruku. Učenici će moći ispitati ispravnost rada robotiziranih sustava, identificirati i riješiti kvar te provjeriti funkcionalnost sustava nakon popravka.
Ključni pojmovi	roboti, generacije, stupnjevi slobode gibanja, kinematska struktura, senzori, pogoni, prigroni, hvataljka/alat, kućište, izvori energije, upravljačka jedinica, programiranje
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5558 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5559 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5560 Školska specijalizirana učionica / praktikum, okruženje kod poslodavca ili regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente robotiziranih sustava, materijale, alate i mjerne instrumente za ispitivanje i održavanje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove robotike, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnovne dijelove robota	razlikovati osnovne dijelove robota
usporediti vrste napajanja robota ovisno o dijelovima robota	usporediti vrste napajanja robota ovisno o dijelovima robota i odabrati odgovarajuće
spojiti motore robota s upravljačkom jedinicom	spojiti motore robota s upravljačkom jedinicom i kalibrirati ih
primijeniti načine upravljanja robota	primijeniti i objasniti načine upravljanja robota
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rada u paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o generacijama, vrstama i primjeni robota, dijelovima i upravljanju mobilnim robotima..	
Nastavne cjeline teme	Podjele i vrste robota Dijelovi robota Programiranje robota

Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: Kretanje robota po poligonu. Potrebno je: – složiti konstrukcijske dijelove mobilnog robota – priključiti elektromotore i senzore i bateriju – programirati mobilnog robota za izvršavanje zadataka – testirati robot na poligonu. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – opis dijelova robota – ispravnost mehaničkog sklopa – funkcionalnost električnog sklopa – urednost programa – izvršavanje zadataka na poligonu.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, potrebno je: – složiti konstrukcijske dijelove mobilnog robota pomoću upute – priključiti elektromotore i senzore i bateriju pomoću podsjetnika – programirati mobilnog robota za izvršavanje zadataka pomoću primjera – testirati robot na poligonu pomoću upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će osmisлити fotonaponsko punjenje baterija mobilnog robota.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnove industrijskih robota, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti pozicije i stupnjeve slobode gibanja robota		prikazati pozicije i stupnjeve slobode gibanja robota
simulirati rad i izraditi jednostavni industrijski robot i/ili robotsku ruku		simulirati rad i izraditi jednostavni industrijski robot i/ili robotsku ruku i tehničku dokumentaciju robota
pokrenuti program industrijskog robota i/ili robotske ruke za izvršavanje specifičnog zadatka prema projektnom zadatku		pokrenuti program industrijskog robota i/ili robotske ruke za izvršavanje specifičnog zadatka prema projektnom zadatku i analizirati rad
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o generacijama, vrstama industrijskih robota, njihovim dijelovima i upravljanju industrijskih robota. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.		
Nastavne cjeline/teme		Vrste industrijskih robota Dijelovi industrijskih robota Programiranje industrijskih robota
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: Tvrtka za dostavu želi automatizirati razvrstavanje dolaznih paketa u svojem skladištu. Zadatak: Premještanje paketa pomoću robotske ruke. Potrebno je: – sastaviti robotsku ruku od zadanih mehaničkih i električnih dijelova te priključiti upravljačku jedinicu – programirati robotsku ruku za premještanje paketa iz pozicije A u poziciju B – izraditi tehničku dokumentaciju robota. Vrednuju se sljedeći elementi: – ispravnost mehaničkog sklopa – funkcionalnost električnog sklopa		

– urednost programa – izvršavanje zadataka.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, potrebno je: – sastaviti robotsku ruku od zadanih mehaničkih i električnih dijelova te priključiti upravljačku jedinicu pomoću grafičkih uputa – programirati robotsku ruku za premještanje objekta iz pozicije A u poziciju B uz podršku i vođenje nastavnika – izraditi tehničku dokumentaciju robota uz pomoć primjera. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će optimizirati putanju prihvatnice robota za što manje odstupanje od pravocrtnog gibanja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje robotiziranih sustava, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ispitati ispravnost rada robotiziranog sustava	ispitati ispravnost rada robotiziranog sustava i interpretirati rezultate
simulirati kvar u radu robotiziranog sustava	simulirati i opisati kvar u radu robotiziranog sustava
detektirati kvar na robotiziranom sustavu	detektirati kvar na robotiziranom sustavu i predložiti rješenje kvara
popraviti dijelove robotiziranog sustava ili ih zamijeniti novim	identificirati neispravne dijelove u robotiziranom sustavu te obaviti kvalitetan popravak ili zamijeniti dijelove novima, uzimajući u obzir tehničke specifikacije i standarde sigurnosti
ispitati funkcionalnost rada robotiziranog sustava nakon izvršenog popravka	ispitati funkcionalnost rada robotiziranog sustava nakon izvršenog popravka i interpretirati rezultate
provoditi preventivno održavanje robotiziranog sustava	provoditi preventivno održavanje robotiziranog sustava redovito i sistematično

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o metodama detekcije i ispitivanja kvarova na robotskim sustavima, njihovom popravljaju i preventivnom održavanju. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Ispitivanje ispravnosti rada robotiziranih sustava Metode detekcije i otklanjanja kvarova u robotiziranim sustavima Preventivna održavanja robotiziranih sustava

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: Popravak i održavanje robota. Potrebno je: – simulirati zadani kvar na robotu – ispitati ispravnost robota – detektirati kvar na robotu – zamijeniti ili popraviti neispravan dio robota – ispitati funkcionalnost robota – izvršiti preventivno održavanje robota – izraditi servisnu dokumentaciju robota. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – točnost simuliranja zadanog kvara – ispitivanje robota – uspješnost detekcije kvara – učinkovitost uklanjanja kvara – ispravnost vođenja servisne dokumentacije.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način, treba:

- ispitati ispravnost robota pomoću podsjetnika
- detektirati kvar na robotu pomoću primjera
- zamijeniti ili popraviti neispravan dio robota pomoću upute
- ispitati funkcionalnost robota pomoću upute
- voditi servisnu dokumentaciju robota pomoću primjera.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici će izraditi proceduru ispitivanja i detekcije kvara robota.

NAZIV MODULA	INDUSTRIJSKI I POKRETNİ STROJEVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5549 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5550 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5551		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Uvod u industrijske i pokretne strojeve, 2 CSVET Instalacija industrijskih i pokretnih strojeva, 3 CSVET Ispitivanje i održavanje industrijskih i pokretnih strojeva, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je pripremiti učenike za rad s industrijskim i pokretnim strojevima. Učenici će se upoznati s klasifikacijom, konstrukcijom i načelom rada ovih strojeva te će naučiti kako ih primijeniti i ugraditi u automatizirane radne procese. Naučit će kako spojiti ove strojeve na energetska mreža i komunikacijske instalacije te kako ih pustiti u rad i provjeriti njihovu ispravnost. U slučaju kvara učenici će moći detektirati i riješiti jednostavne kvarove, uključujući popravak ili zamjenu dijelova, te ispitati funkcionalnost strojeva nakon popravka.		
Ključni pojmovi	klasifikacija industrijskih i pokretnih strojeva, konstrukcija i načelo rada strojeva u elektrotehnici, primjena strojeva u automatiziranim radnim procesima, ugradnja strojeva u sustav, spajanje strojeva na energetska mreža, povezivanje strojeva s komunikacijskom instalacijom, puštanje u rad industrijskih i pokretnih strojeva, ispitivanje ispravnosti rada strojeva, detekcija kvara na strojevima, popravak dijelova strojeva, ispitivanje funkcionalnosti strojeva, preventivno održavanje strojeva, industrijski i pokretni strojevi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju		

	ikt D.5.Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5549 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5550 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5551 Školska specijalizirana učionica / praktikum, okruženje kod poslodavca ili Regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente industrijskih i pokretnih strojeva, materijale, alate i mjerne instrumente za ispitivanje i održavanje. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u industrijske i pokretne strojeve, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
klasificirati industrijske i pokretne strojeve	razlikovati industrijske i pokretne strojeve
opisati konstrukciju i načelo rada pojedinih industrijskih i pokretnih strojeva u elektrotehnici	objasniti ulogu pojedinih industrijskih i pokretnih strojeva u elektrotehnici uključujući njihove funkcionalne komponente, radne procese i tipične primjene u industriji
primijeniti industrijske i pokretne strojeve u automatiziranom radnom procesu	primijeniti industrijske i pokretne strojeve u automatiziranom radnom procesu te navesti njihove značajke
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rad au paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o različitim industrijskim i pokretnim strojevima u automatiziranim radnim procesima. Steći će vještine o primjeni i upravljanju industrijskim i pokretnim strojevima u automatiziranom radnom procesu.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste industrijskih i pokretnih strojeva Načelo rada industrijskih i pokretnih strojeva Upravljanje industrijskim i pokretnim strojevima
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Tvrtka Automatika d.o.o. za klijenta mora obaviti remont proizvodne trake za obradu i pakiranje orašastih plodova.	
Zadatak: Potrebno je pokrenuti proizvodnu traku i pregledati sve dijelove i strojeve; napraviti popis strojeva i dijelova koje treba popraviti ili zamijeniti.	
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:	
– prepoznavanje dijelova i strojeva automatiziranog procesa – pravilan način pokretanja i zaustavljanja procesa – prepoznavanje grešaka u radu stroja.	
Ako nije moguće obaviti remont proizvodne trake u stvarnim uvjetima, zadatak se može prilagoditi za simulirano okruženje ili korištenje modela. Evo nekoliko preporuka:	
Korištenje interaktivnih simulacija	
1. Simulacija proizvodne trake, treba:	
– Upotrijebiti računalne programe koji simuliraju rad proizvodne trake za obradu i pakiranje orašastih plodova. – Omogućiti učenicima virtualno pokretanje i zaustavljanje proizvodne trake unutar simulacije.	
2. Virtualni pregled strojeva i dijelova, treba:	

– Koristiti detaljne 3D modele ili animacije svakog stroja i dijela unutar proizvodne trake. – Omogućiti učenicima identifikaciju komponenti koje zahtijevaju popravak ili zamjenu. Korištenje maketa i modela 1. Fizički modeli proizvodne trake, potrebno je: – Ako je moguće, koristiti fizičke modele ili makete proizvodne trake. – Učenici mogu fizički pregledati modele i identificirati komponente za popravak ili zamjenu. 2. Praktične vježbe i demonstracije, potrebno je: – Demonstrirati pokretanje i zaustavljanje procesa na modelu proizvodne trake. – Koristiti demonstracije za objašnjavanje uobičajenih grešaka i kvarova u radu strojeva.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Nastavnik može nadzirati učenika dok prolazi kroz sustav i popisuje dijelove za remont. Vršiti sigurnosnu provjeru s učenikom prije puštanja pogona u rad. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom primjeru učenik može samostalno pregledati sve dijelove i strojeve te provjeriti prosječan radni vijek stroja i predložiti ga za remont bez obzira što trenutno ne zahtjeva remont.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Instalacija industrijskih i pokretnih strojeva, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ugraditi industrijske i pokretne strojeve u sustav	predložiti i ugraditi industrijske i pokretne strojeve u sustav
spojiti industrijske i pokretne strojeve na energetska mrežu	provjeriti kompatibilnost i spojiti industrijske i pokretne strojeve na energetska mrežu
povezati industrijske i pokretne strojeve s komunikacijskom instalacijom	povezati industrijske i pokretne strojeve s komunikacijskom instalacijom i testirati vezu
pustiti u rad industrijske i pokretne strojeve	pustiti u rad industrijske i pokretne strojeve i provjeriti funkcionalnost
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o ugradnji industrijskih i pokretnih strojeva, načinu spajanja na energetska mrežu, načinu spajanja s komunikacijskim uređajima i puštanju u rad. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Instalacija industrijskih i pokretnih strojeva Komunikacijski kanali industrijskih i pokretnih strojeva Puštanje u rad industrijskih i pokretnih strojeva
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Radna situacija: Tvrtka Automatika za pilanu mora ugraditi proizvodni sustav za obradu trupaca prema dokumentaciji proizvođača.	
Zadatak: Potrebno je ugraditi strojeve sustava, spojiti ih na energetska mrežu i umrežiti s upravljačkim računalom. Nakon toga, potrebno je provjeriti ispravnost sustava i pokrenuti ga.	
Vrednuju se sljedeći elementi:	
– ispravna ugradnja strojeva prema dokumentaciji – pravilan rad i spojevi na energetska mrežu – provjera ispravnosti spoja sa upravljačkim računalom – pravilan postupak puštanja sustava u rad.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	

– Učenicima s teškoćama zadatak se može prilagoditi s jasnijim i pojednostavljenim uputama za ugradnju i spajanje strojeva, uz dodatnu asistenciju u dijelovima koji uključuju tehničke specifičnosti i umrežavanje s upravljačkim računalom. Poseban naglasak je na praktičnom demonstriranju i ponavljanju koraka postupka, s ciljem osiguranja razumijevanja i samostalnosti u radu. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici mogu istražiti naprednije elemente ugradnje i umrežavanja strojeva te mogu predložiti moguća poboljšanja za sigurnost sustava.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Ispitivanje i održavanje industrijskih i pokretnih strojeva, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ispitati ispravnost rada industrijskog i pokretnog stroja		odabrati način i ispitati ispravnost rada industrijskog i pokretnog stroja	
simulirati kvar u radu industrijskog i pokretnog stroja		simulirati više kvarova u radu industrijskog i pokretnog stroja	
detektirati kvar na industrijskom i pokretnom stroju		detektirati kvar na industrijskom i pokretnom stroju i predložiti način otklanjanja kvara	
popraviti dijelove industrijskog i pokretnog stroja ili ih zamijeniti novim		popraviti dijelove industrijskog i pokretnog stroja ili ih zamijeniti novim ili predložiti bolji	
ispitati funkcionalnost rada industrijskog i pokretnog stroja nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost rada industrijskog i pokretnog stroja nakon izvršenog popravka i predložiti održavanje	
provoditi preventivno održavanje industrijskog i pokretnog stroja		koristiti kataloge i provoditi preventivno održavanje industrijskog i pokretnog stroja	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu vještine ispitivanja ispravnosti, detektiranja i uklanjanju kvarova te popravku, ispitivanju funkcionalnosti i preventivnog održavanja industrijskih i pokretnih strojeva. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline teme		Ispitivanje ispravnosti industrijskih i pokretnih strojeva Otkrivanje kvara i popravak industrijskih i pokretnih strojeva Održavanje industrijskih i pokretnih strojeva	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Tvrtka Automatika za klijenta mora obaviti redovitu provjeru ispravnosti rada pogona za izradu peleta.			
Zadatak: Potrebno je provjeriti ispravnost rada industrijskih i pokretnih strojeva; simulirati kvar i provjeriti ispravnost zaštitnih uređaja i njihovu funkcionalnost; detektirati eventualne kvarove i izvršiti popravke, provjeriti funkcionalnost pogona nakon popravaka te predložiti načine preventivnog održavanja.			
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:			
– pravilan i siguran način provjere ispravnosti industrijskih i pokretnih strojeva – sigurna simulacija kvara kod provjere alarma i sigurnosnih zaštitnih uređaja – detektiranje i otklanjanje kvara – pravilno ispitivanje funkcionalnosti nakon otklanjanja kvara – predložen način održavanja.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:			
– Nastavnik može provjeriti ispravnost stroja ako ga učenik detektira neispravnim, prije nego što ga odspoje za popravak. Jednako tako može s učenikom provjeriti ispravno spajanje nakon popravka i prije puštanja u rad.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.			
– U navedenom zadatku učenik može predložiti bolji industrijski i pokretni stroj prema katalogu koji se može implementirati u pogon.			

3.3 IZBORNI DIO – BRODSKA ELEKTROMEHANIKA

2. RAZRED

NAZIV MODULA	BRODSKI ELEKTROENERGETSKI SUSTAVI I ZAŠTITA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5435 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5436		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Brodski elektroenergetski sustavi i instalacije, 2 CSVET Zaštita električnih instalacija i uređaja na brodu, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti polaznike da razumiju značaj i ulogu brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija te da mogu razlikovati specifičnu tehničku dokumentaciju vezanu za te sustave. Polaznici će biti u stanju definirati i izračunati osnovne električne parametre brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija. Modul će obuhvatiti objašnjenje načina rada i konstrukcije izvora električne energije na brodu te sustava razdiobe električne energije unutar broda. Također će se objasniti postupak spajanja broda na lučko napajanje i visokonaponsko lučko napajanje. Polaznici će naučiti razlikovati načine rada i konstrukcije brodskih zaštitno-sklopničkih aparata te će biti u mogućnosti opisati način rada i izvedbe brodskih električnih zaštita, zaštitnih releja i sustava selektivne zaštite od kratkog spoja. Također će biti osposobljeni za instalaciju brodske električne zaštite, zaštitnih uređaja i sklopnika. Kroz ovaj modul, polaznici će također naučiti provoditi mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira te provoditi ispitivanja brodske električne zaštite.		
Ključni pojmovi	brodski elektroenergetski sustav, brodski generatori, pomoćni izvori električne energije na brodu, brodska tehnička dokumentacija, lučka elektroenergetska mreža, sinkronizacija, zaštitni aparati, električna zaštita, zaštita od kratkog spoja, zaštita od strujnog udara		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5435 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5436 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži elemente brodskih elektroenergetskih sustava, brodske zaštitno-sklopne aparate, zaštitne uređaje, materijale, alate i mjerne instrumente za izvedbu i ispitivanje zaštite.		

	Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Brodski elektroenergetski sustavi i instalacije, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
objasniti značaj i ulogu brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija		objasniti značaj i predstaviti ulogu brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija	
razlikovati specifičnu tehničku dokumentaciju brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija		razlikovati specifičnu tehničku dokumentaciju brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija te interpretirati njezin sadržaj	
definirati i izračunati osnovne električne parametre brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija		definirati i izračunati osnovne električne parametre brodskog elektroenergetskog sustava i instalacija te komentirati dobivene vrijednosti	
objasniti način rada i konstrukciju izvora električne energije na brodu		objasniti način rada i konstrukciju izvora električne energije na brodu	
opisati sustav razdiobe električne energije na brodu		objasniti sustav razdiobe električne energije na brodu	
opisati postupak spajanja broda na lučko napajanje i visokonaponsko lučko napajanje		razlikovati i opisati postupke spajanja broda na lučko napajanje i visokonaponsko lučko napajanje	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o osnovnim elementima brodskog elektroenergetskog sustava te pripadnom dokumentacijom za izvođenje brodskih instalacija te vještinu izračuna električnih parametara brodskog elektroenergetskog sustava.			
Nastavne cjeline teme	Elementni brodskog elektroenergetskog sustava Tehnička dokumentacija brodskih instalacija Izvori električne energije na brodu Sustavi distribucije električne energije na brodu		
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Zadatak I: Na temelju priložene tehničke dokumentacije brodskog elektroenergetskog sustava potrebno je navesti ulogu prikazane brodske instalacije, navesti glavne elemente od kojih se brodska instalacija sastoji, opisati pripadne izvore električne energije na brodu te interpretirati kako je izveden sustav distribucije električne energije na pripadnom brodu u primjeru.			
Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:			
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:			
– pravilno objašnjenje namjene brodske instalacije priložene dokumentacijom			
– točan opis elemenata instalacije i ispravno navođenje njihove uloge			
– pravilno interpretiranje izvora električne energije na brodu			
– točno navođenje načina distribucije električne energije prema priloženoj dokumentaciji broda.			

Zadatak II: Za brodski elektroenergetski sustav zadanih nazivnih karakteristika, izračunati vršno opterećenje sustava te maksimalnu dozvoljenu jakost struje u pojedinim čvorovima mreže. Navesti korake i opisati postupak priključenja danog brodskog elektroenergetskog sustava na lučku elektroenergetsku mrežu (obratiti pozornost na zaštitne mjere za rad na siguran način). Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno interpretiranje zadanih nazivnih karakteristika brodskog elektroenergetskog sustava – točan izračun vršnog opterećenja sustava te maksimalno dozvoljene jakosti struje u pojedinim čvorovima mreže – pravilno navođenje radnji i objašnjenje istih za priključivanje brodskog sustava na lučku elektroenergetsku mrežu – primjena zaštitnih mjera za rad na siguran način.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Nastavnik za vrijeme odrade zadatka učenicima pruža potporu na način da prvobitno provjeri jesu li učenici shvatili postavljeni zadatak. Ukoliko jesu, prvo od učenika traži usmeno navedu korake u odradi zadatka. Zatim, učenici pristupaju odradi zadataka dok nastavnik cijelo vrijeme prati pojedine korake učenika s ciljem uspješnije odrade zadatka te im pruža potporu. 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. – U navedenim zadacima učenici predlažu dodatne pomoćne izvore napajanja broda u slučaju kvara na postojećim sustavima opskrbe. Određuju prioritetne potrošače koje je potrebno napajati te potrebnu snagu dodatnog izvora napajanja.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Zaštita električnih instalacija i uređaja na brodu, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
razlikovati načine rada i konstrukcije brodskih zaštitno-sklopnih aparata		razlikovati i opisati načine rada i konstrukcije brodskih zaštitno-sklopnih aparata	
opisati način rada i izvedbe brodskih električnih zaštita, zaštitnih releja i sustava selektivne zaštite od kratkog spoja		prepoznati unutar shema i opisati način rada i izvedbe brodskih električnih zaštita, zaštitnih releja i sustava selektivne zaštite od kratkog spoja	
instalirati brodsku električnu zaštitu, zaštitne uređaje i sklopnike		odabrati i instalirati brodsku električnu zaštitu, zaštitne uređaje i sklopnike	
provoditi mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira		provoditi i opisati mjere zaštite od strujnog udara, direktnog i indirektnog napona dodira	
provoditi ispitivanja brodske električne zaštite		provoditi ispitivanja brodske električne zaštite i objasniti rezultate ispitivanja	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o zaštiti električnih instalacija i uređaja koje je potrebno primijeniti na zaštiti instalacija odnosno uređaja na brodu. Stječu vještine provedbe zaštitnih mjera od strujnog udara i dodirnog napona te instaliranja i ispitivanja brodske električne zaštiti.			
Nastavne cjeline teme		Zaštitno-sklopni aparati na brodu Zaštitni releji i zaštita od kratkog spoja Mjere zaštite od strujnog udara Ispitivanje električne zaštite na brodu	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Za novi brod koji se izrađuje u brodogradilištu Kraljevica, treba odabrati i ugraditi zaštitne električne uređaje. Zadatak: Odabir, instalacija i ispitivanje zaštitne električne uređaje. Potrebno je prema projektnoj dokumentaciji, izabrati brodske zaštitno sklopne aparate i sustav selektivne zaštite od kratkog spoja, instalirati je i ispitati ispravnost rada.			

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – odabir zaštitno sklopnih aparata – odabir zaštitnih releja i sustava zaštite od kratkog spoja – ispravna instalacija električne zaštite – provođenje mjera zaštite od strujnog udara – provođenje ispitivanja instaliranih uređaja na siguran i pravilan način.
Prijedlog prilagodbe 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 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenicima nastavnik ili mentor može pomoći prilikom odabira pravilnih uređaja zaštite i provjere pripremljenosti prije nego učenici instaliraju opremu. Prilikom instalacije i ispitivanja učenika se može pratiti da se drži svih sigurnosnih pravila. 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. – U navedenom primjeru učenik može sam predložiti eventualno bolji način instalacije zaštitnih uređaja i obrazložiti zašto.

NAZIV MODULA	BRODSKI POMOĆNI STROJEVI I UREĐAJI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5437		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Brodski pomoćni strojevi i uređaji, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti polaznicima da razumiju način rada i ulogu pojedinih elemenata pogonskih sustava na brodu. Polaznici će biti u stanju razlikovati različite vrste pogona i razumjeti mogućnosti regulacije u tim sustavima. Cilj je osposobiti polaznike da razumiju ulogu, način rada i mogućnosti regulacije pojedinih elemenata pogonskih sustava, kao i ulogu i način rada brodskih pumpi, kompresora, ventilatora, čistača, filtera, kormilarskog uređaja i palubnih uređaja na brodu.		
Ključni pojmovi	brodski uređaji, brodski pogon, kompresori, filteri, pumpe, palubni uređaji		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5437 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži brodske pomoćne strojeve i uređaje. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Brodski pomoćni strojevi i uređaji, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
objasniti način rada i ulogu pojedinih elemenata porivnih sustava		objasniti način rada i ulogu pojedinih elemenata porivnih sustava i hibridne propulzije	
razlikovati pojedine vrste pogona i mogućnost regulacije		razlikovati i objasniti pojedine vrste pogona i mogućnost regulacije	
objasniti ulogu, izvedbe i način rada brodskih pumpi, kompresora i ventilatora		razlikovati i objasniti ulogu, izvedbe i način rada brodskih pumpi, kompresora i ventilatora	
razlikovati i objasniti ulogu i način rada brodskih čistioca i filtera		analizirati ulogu i način rada brodskih čistioca i filtera	
objasniti ulogu i način rada kormilarskog uređaja		objasniti ulogu i način rada kormilarskog uređaja i povezanost drugih sustava	
razlikovati palubne uređaje i njihov način rada		razlikovati i opisati palubne uređaje i njihov način rada	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stežu znanja i vještine o brodskim uređajima za porivne sustave, pogone, pumpe, kompresore filtere palubne uređaje i kormilarske uređaje.			
Nastavne cjeline/teme		Porivni sustavi i regulacija Brodski uređaji Brodске čistionice i filtri Kormilarski uređaji Palubni uređaji	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Tvrtka „Brodo-mont“ dizajnira novu brodsku liniju i potreban im je popis i tehničke specifikacije brodskih pomoćnih strojeva i uređaja.			
Zadatak: Izrada popis i tehničke specifikacije brodskih pomoćnih strojeva i uređaja.			
Potrebno je izraditi popis i upisati tehničke specifikacije (uloga, način izvedbe i rada) brodskih pomoćnih strojeva i uređaja kroz odabir:			
– porivnog sustava prema zahtjevima projektnog zadatka – prikladne vrste pogona prema projektnom zadatku i mogućnost regulacije – brodskih pumpi, kompresora i ventilatora – potrebnih brodskih čistioca i filtera – kormilarskog uređaja – potrebnih palubnih uređaja.			
Vrednovanje kao učenje: učenici se samovrednuju i vrednuju doprinos ostalih članova tima pri rješavanju zadatka.			
Lista za procjenu:			
Elementi		DA	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?			
Je li svaki član grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?			
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?			
Možeš li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što si naučio/la?			

Vrednuje se: – izrađeni popis brodskih pomoćnih strojeva i uređaja prema projektnom zadatku – napisane tehničke specifikacije (uloga, način izvedbe i rada) – prezentiranje popisa i objašnjenje tehničkih specifikacija.			
Prijedlog prilagodbe 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 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenicima nastavnik ili mentor može potvrditi odabir strojeva i uređaja ili navesti učenika na način odabira prema tehničkoj specifikaciji. 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. – U navedenom zadatku učenik može predložiti neki stroj ili uređaj iz novih tehnologija koji su dostupni na tržištu i objasniti potencijalne prednosti.			

3. RAZRED

NAZIV MODULA	NADZOR I ODRŽAVANJE BRODSKIH SUSTAVA AUTOMATSKE REGULACIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5438		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je osposobiti polaznike da koriste alate, uređaje i računalnu opremu za nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije. Polaznici će biti u mogućnosti dijagnosticirati standardne greške koje se mogu pojaviti u tim sustavima te će biti osposobljeni za otklanjanje tih grešaka i vraćanje sustava u ispravno stanje. Polaznike će biti kompetentni za nadzor, održavanje i otklanjanje problema u brodskim sustavima automatske regulacije te da pravilno koriste alate, uređaje i računalnu opremu potrebnu za tu svrhu.		
Ključni pojmovi	brodski sustav automatske regulacije, PLC sustavi, radno-tehnološka dokumentacija, alati i uređaji za nadzor automatskih sustava regulacije.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5438 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži alate, uređaje (npr. PLC) i opremu za nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
koristiti alate, uređaje i računalnu opremu za nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije	odabrati i koristiti alate, uređaje i računalnu opremu za nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije	
dijagnosticirati standardne greške u brodskim sustavima automatske regulacije	dijagnosticirati različite greške u brodskim sustavima automatske regulacije	
otkloniti greške u radu brodskih sustava automatske regulacije	otkloniti greške u radu brodskih sustava automatske regulacije	
provesti jednostavne programske intervencije na PLC sustavu	provesti programske intervencije i nadogradnje na PLC sustavu	
evidentirati dijagnosticirane greške u brodskim sustavima automatske regulacije u radno-tehnološku dokumentaciju	evidentirati dijagnosticirane greške u brodskim sustavima automatske regulacije i predložiti način ispravka grešaka u radno-tehnološku dokumentaciju	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o upravljanju, dijagnosticiranju grešaka, načinu uklanjanja grešaka i evidentiranju grešaka na brodskim sustavima automatske regulacije. Moći će provesti programske intervencije na sustavima vezanim PLC-om.		
Nastavne cjeline teme	Nadzor i održavanje brodskih sustava automatske regulacije Dijagnosticiranje i otklanjanje kvarova u radu brodskih automatskih sustava regulacije Brodski PLC sustavi Radno-tehnološka dokumentacija	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja:		
Radna situacija: Brodski servisni centar „Sidro“ radi na popravku broda. Ustanovljena je greška na brodskom automatskom alarmnom sustavu.		
Zadatak: Dijagnosticiranje i otklanjanje kvara na brodskom automatiziranom alarmnom sustavu.		
Potrebno je provesti nadzor sustava, dijagnosticirati greške, otkloniti greške i resetirati PLC- alarm te ponovno pokrenuti sustav da se uvjeri da su greške uklonjene. Greške i način otklanjanja mora uvesti u evidenciju radno-tehničke dokumentacije.		
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:		
– pravilno korištenje uređaja za održavanje i dijagnozu – brzina i točnost dijagnosticiranja greške – pravilan način otklanjanja greške – resetiranje PLC-a i ponovno pokretanje – pravilno popunjavanje radno-tehnološke dokumentacije.		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

- Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

Učeniku nastavnik može pomoći na način da potvrđuje njegove zaključke prilikom dijagnoze kvarova i načina otklanjanja greški. 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.

- Daroviti učenik može dobiti zadatak sa sustavom čija je greška lančano povezana. Potrebno je otkriti koju grešku treba ispraviti, a koje su posljedično vezane.

NAZIV MODULA	BRODSKA ELEKTRIČNA RASVJETA, SIGNALIZACIJA I ALARMNI SUSTAVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3169 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5441 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5442		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Osnove električne rasvjete, 2 CSVET Instalacija i održavanje brodske električne rasvjete, 3 CSVET Signalni i alarmni sustavi na brodu, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je osposobiti polaznike da interpretiraju zakonsku regulativu vezanu uz sustave električne rasvjete unutar objekata i/ili postrojenja. Polaznici će biti u mogućnosti razlikovati različite vrste rasvjetnih tijela i upoznati se sa njihovim svojstvima. Modul će također obuhvatiti pripremu rasvjetnih tijela za ugradnju, pravilno ugradnju brodske električne rasvjete prema tehničkoj dokumentaciji te ispitivanje ispravnosti rada brodske električne rasvjete. Polaznici će biti osposobljeni za otklanjanje smetnji u radu rasvjete ili zamjenu neispravnih elemenata. Također će naučiti kako priključiti brodsku električnu rasvjetu na brodsku električnu mrežu te provesti tekuće održavanje rasvjete. Osim toga, modul će obuhvatiti opisivanje elemenata signalnih i alarmnih sustava na brodu, instalaciju tih sustava, spajanje elemenata te testiranje njihovog rada. Polaznici će također naučiti kako povezati signalne i alarmne sustave s drugim sustavima te provesti tekuće održavanje tih sustava.		
Ključni pojmovi	Brodska električna rasvjeta, rasvjeta za nužnost-pomoćna rasvjeta, signalno-navigacijska svjetla, navigacijski reflektori, dojavni sustavi, detektori, zvučna i vizualna signalizacija		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3169 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5441 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5442 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži elemente brodske električne rasvjete te elemente brodskih signalizacijskih i alarmnih sustava. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnove električne rasvjete, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati zakonsku regulativu sustava električne rasvjete unutar objekata i/ili postrojenja	upotrijebiti zakonsku regulativu sustava električne rasvjete unutar objekata i/ili postrojenja
razlikovati vrste i svojstva rasvjetnih tijela	razlikovati i opisati vrste i svojstva rasvjetnih tijela
pripremiti rasvjetna tijela za ugradnju	odabrati i pripremiti rasvjetna tijela za ugradnju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o zakonskoj regulativi vezanoj uz postavljanje rasvjete na brodu, namjeni, konstrukciji, principu rada, karakterističnim veličinama različitih vrsta rasvjetnih tijela.	
Nastavne cjeline teme	Brodska električna rasvjeta Sustavi brodske rasvjete Izvori svjetlosti
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Zadatak: Pripremiti brodska rasvjetna tijela za instalaciju. Potrebno je: – odabrati rasvjetna tijela za instalaciju signalno-navigacijskih svjetala – navesti karakteristike rasvjetnih tijela za signalno-navigacijska svjetla – pripremiti rasvjetna tijela i pripadajuću opremu potrebnu za instalaciju signalno-navigacijskih svjetala. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – poznavanje karakteristika rasvjetnih tijela – poznavanje zakonske regulative vezano uz signalno-navigacijska svjetla – ispravnost odabira rasvjetnih tijela i pripadajuće opreme.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – odabrati rasvjetna tijela za instalaciju signalno-navigacijskih svjetala uz pomoć upute – navesti karakteristike rasvjetnih tijela za signalno-navigacijska svjetla uz pomoć podsjetnika – pripremiti rasvjetna tijela i pripadajuću opremu potrebnu za instalaciju signalno-navigacijskih svjetala uz pomoć upute. 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. – Daroviti učenici će osmisliti kako povećati efikasnost signalno-navigacijskih svjetala na brodu.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Instalacija i održavanje brodske električne rasvjete, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ugraditi brodsku električnu rasvjetu prema tehničkoj dokumentaciji	odabrati i ugraditi brodsku električnu rasvjetu prema tehničkoj dokumentaciji
ispitati ispravnost rada brodske električne rasvjete	ispitati ispravnost rada brodske električne rasvjete i interpretirati rezultate
otkloniti smetnje u radu ili zamijeniti neispravne elemente brodske električne rasvjete	otkloniti smetnje u radu ili zamijeniti neispravne elemente brodske električne rasvjete te predložiti poboljšanja
priključiti brodsku električnu rasvjetu na brodsku električnu mrežu	objasniti i priključiti brodsku električnu rasvjetu na brodsku električnu mrežu
provesti tekuće održavanje brodske električne rasvjete	provesti tekuće održavanje brodske električne rasvjete i izraditi izvještaj
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o postupcima instalacije, ispitivanja, popravljanja i održavanja sustava brodske električne rasvjete.	
Nastavne cjeline/teme	Instalacija brodske rasvjete Ispitivanje brodske rasvjete Popravak i održavanje brodske rasvjete
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Zadatak: Radovi na rasvjeti u brodskim kabinama. Potrebno je: – ispitati ispravnost rasvjete u brodskim kabinama – zamijeniti neispravnu rasvjetu i rasvjetu predviđenu redovnim održavanjem – dodati nova rasvjetna tijela na predviđene lokacije – pustiti u pogon rasvjetu – testirati ispravnost rasvjete nakon izvršenih radova. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – ispravnost konstatacije kvara – točnost spajanja brodske rasvjete – urednost radova – funkcionalnost sustava brodske rasvjete.	
Prijedlog prilagodbe 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 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – ispitati ispravnost rasvjete u brodskim kabinama uz pomoć upute – zamijeniti neispravnu rasvjetu i rasvjetu predviđenu redovnim održavanjem uz pomoć podsjetnika – dodati nova rasvjetna tijela na predviđene lokacije uz pomoć upute – pustiti u pogon rasvjetu uz pomoć primjera – testirati ispravnost rasvjete nakon izvršenih radova uz pomoć upute. 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. – Daroviti učenici će dodatno izraditi dokumentaciju za tekuće održavanje sustava rasvjete.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Signalni i alarmni sustavi na brodu, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elemente signalnih i alarmnih sustava na brodu	razlikovati elemente signalnih i alarmnih sustava na brodu
provesti instalacije signalnih i alarmnih sustava na brodu	isplanirati i provesti instalacije signalnih i alarmnih sustava na brodu

spojiti elemente signalnih i alarmnih sustava na brodu	odabrati i spojiti elemente signalnih i alarmnih sustava na brodu
testirati rad signalnih i alarmnih sustava na brodu	testirati rad signalnih i alarmnih sustava na brodu i rješavati probleme u njihovom radu
povezati signalne i alarmne sustave s drugim sustavima	povezati signalne i alarmne sustave s drugim sustavima i testirati povezanost
provesti tekuće održavanje signalnih i alarmnih sustava na brodu	samostalno provesti tekuće održavanje signalnih i alarmnih sustava na brodu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o komponentama, sklopovima te postupcima instalacije, ispitivanja i održavanja signalnih i alarmnih brodskih sustava te njihovog povezivanja s drugim sustavima.

Nastavne cjeline teme	Signalni brodski sustavi Alarmni brodski sustavi Instalacija signalnih i alarmnih brodskih sustava Održavanje signalnih i alarmnih brodskih sustava
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Instalacija signalizacije i alarma za kvar na signalno-navigacijskim svjetlima broda. Potrebno je:

- opisati elemente i sklopove potrebne za instalaciju signalizacije i alarma kvara na signalno-navigacijskim svjetlima broda
- instalirati signalno-alarmni sustav
- povezati signalno alarmni sustav sa signalno-navigacijskim svjetlima broda
- ispitati rad signalno-alarmnog sustava
- izvršiti proceduru tekućeg održavanja signalno-alarmnog sustava.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost opisa elemenata signalno-alarmnog sustava
- urednost instalacije
- točnost spajanja elemenata
- funkcionalnost sustava
- ispravnost slijeđenja koraka propisane procedure tekućeg održavanja.

Prijedlog prilagodbe 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 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- opisati elemente i sklopove potrebne za instalaciju signalizacije i alarma kvara na signalno-navigacijskim svjetlima broda uz pomoć primjera
- instalirati signalno-alarmni sustav uz pomoć upute
- povezati signalno alarmni sustav sa signalno-navigacijskim svjetlima broda uz pomoć upute
- ispitati rad signalno-alarmnog sustava uz pomoć podsjetnika
- izvršiti proceduru tekućeg održavanja signalno-alarmnog sustava uz pomoć podsjetnika.

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.

- Daroviti učenici će dodatno izraditi dokumentaciju za tekuće održavanje signalno-alarmnog sustava.

NAZIV MODULA	INSTALIRANJE BRODSKIH KOMUNIKACIJSKO-NAVIGACIJSKIH UREĐAJA I SUSTAVA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5439 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5440
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Brodski komunikacijsko-navigacijski uređaji i sustavi, 2 CSVET Ugradnja i održavanje brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava, 5 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je osposobiti polaznike da koriste tehničku dokumentaciju brodskih sustava upravljanja i komunikacijske opreme. Polaznici će naučiti razlikovati elemente pojedinih brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te će razmotriti standarde i propise vezane uz montiranje i povezivanje tih uređaja i sustava. Modul će obuhvatiti opisivanje načina povezivanja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava s drugim sustavima. Polaznici će biti osposobljeni za pripremu broda za ugradnju komunikacijsko-navigacijskih uređaja prema industrijskim standardima i pravilima struke. Također će naučiti kako pravilno ugraditi te uređaje i sustave. Polaznici će provjeriti stanje i funkcionalnost brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te nadograditi upravljački i ugradbeni program u tim uređajima i sustavima. Također će biti osposobljeni za određivanje i otklanjanje smetnji pri radu tih uređaja i sustava. Testiranje rada brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa također će biti obuhvaćeno.		
Ključni pojmovi	brodski komunikacijski uređaji, brodski navigacijski uređaji, brodski sustavi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5439 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5440 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži brodske komunikacijsko-navigacijske uređaje i sustave, materijale, alte i mjerne instrumente za postavljanje i ispitivanje. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Brodski komunikacijsko-navigacijski uređaji i sustavi, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	

koristiti tehničku dokumentaciju brodskih sustava upravljanja i komunikacijske opreme	istaknuti i koristiti tehničku dokumentaciju brodskih sustava upravljanja i komunikacijske opreme
razlikovati elemente pojedinih brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava	razlikovati i interpretirati elemente pojedinih brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava
razmotriti standarde i propise montiranja i povezivanja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava	razmotriti i primijeniti standarde i propise montiranja i povezivanja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava
opisati povezivanje brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava s drugim sustavima	predstaviti i opisati načine povezivanja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava s drugim sustavima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o važnijoj tehničkoj dokumentaciji brodskih sustava upravljanja i komunikacijske opreme, elementima brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te načinu njihova rada i povezivanja s drugim sustavima.

Nastavne cjeline/teme	Tehnička dokumentacija brodskih sustava upravljanja i komunikacijske opreme Elementi brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava Povezivanje brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava Standardi i propisi ugradnje i povezivanja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Brod za prijevoz rasutih tereta se obnavlja i sastavni dio obnove je ugradnja novog GPS plotera u prostor zapovjednog mosta.

Zadatak: Ugradnja GPS plotera u prostor zapovjednog mosta.

Potrebno je predstaviti tehničku dokumentaciju ugrađivanog za ugrađivani GPS ploter te opisati bitnije značajke poput preglednosti, bistrine i frekvencije uzorkovanja. Interpretirati propise za ugradnju navigacijskih uređaja te primjenom odgovarajućeg standarda izvršiti ugradnju GPS plotera. Izvršiti aktualizaciju prema priloženim brodskim kartama i ispitati njegovu funkcionalnost.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točno predstavljanje tehničke dokumentacije ugrađivanog GPS plotera
- ispravno navođenje značajki preglednosti, bistrine i frekvencije uzorkovanja
- pravilno navođenje propisa za ugradnju navigacijskih uređaja
- točna provedba aktualizacije prema priloženim brodskim kartama i ispitivanje njegove funkcionalnosti.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici trebaju predstaviti tehničku dokumentaciju ugrađivanog za ugrađivani GPS ploter te opisati bitnije značajke poput preglednosti, bistrine i frekvencije uzorkovanja uz pomoć uputa. Interpretirati propise za ugradnju navigacijskih uređaja te primjenom odgovarajućeg standarda izvršiti ugradnju GPS plotera uz pomoć predloška. Izvršiti aktualizaciju prema priloženim brodskim kartama i ispitati njegovu funkcionalnost uz pomoć podrške nastavnika.

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.

- Daroviti učenici ugrađuju dodatni UPS uređaj kako bi GPS ploter radio i pri nestanku glavnog napajanja brodske mreže.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Ugradnja i održavanje brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava, 5 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
pripremiti brod za ugradnju komunikacijsko-navigacijskih uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	pripremiti brod za ugradnju komunikacijsko-navigacijskih uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	
ugraditi brodske komunikacijsko-navigacijske uređaje i sustave	ugraditi i spojiti brodske komunikacijsko-navigacijske uređaje i sustave	

provjeriti stanje i funkcionalnost brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava	provjeriti stanje i funkcionalnost brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te analizirati rezultate
nadograditi upravljački i ugradbeni program u brodskim komunikacijsko-navigacijskim uređajima i sustavima	nadograditi upravljački i ugradbeni program u brodskim komunikacijsko-navigacijskim uređajima i sustavima
odrediti i otkloniti smetnju pri radu brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava	odrediti i otkloniti smetnju pri radu brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava ili zamijeniti novom te ispitati funkcionalnost rada
testirati rad brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa te voditi pisanu dokumentaciju

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu vještine kojima će izvršiti pripremu broda za ugradnju komunikacijsko-navigacijskih uređaja, izvršiti ugradnju brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te testirati rad istih, provjeriti funkcionalnost brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava te otkloniti kvar u njihovom radu.

Nastavne cjeline teme	Priprema broda za ugradnju brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava Funkcionalnost brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava Kvarovi u radu brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava Nadogradnja brodskih komunikacijsko-navigacijskih uređaja i sustava
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Radi proširenja komunikacijskog spektra i aspekta sigurnosti tankera potrebno je ugraditi EPIRB uređaj frekvencije 406 MHz s kodiranim signalima te ispitati funkcionalnost pri satelitskom određivanju lokacije broda.

Zadatak: Ugradnja EPIRB uređaja u ispitati funkcionalnost pri satelitskom određivanju lokacije broda.

Potrebno je predstaviti tehničku dokumentaciju ugrađivanog EPIRB uređaja te opisati bitnije značajke poput frekvencijskog spektra te prednosti kodiranja signala. Interpretirati propise za ugradnju komunikacijskih uređaja te primjenom odgovarajućeg standarda izvršiti ugradnju EPIRB uređaja. Povezati ga sa sustavom satelitskog navođenja i ispitati njegovu funkcionalnost pravilnog lociranja broda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točno predstavljanje tehničke dokumentacije ugrađivanog EPIRB uređaja
- ispravno navođenje frekvencijskog spektra uređaja te prednosti kodiranja signala
- pravilno navođenje propisa za ugradnju komunikacijskih uređaja
- točno povezivanje EPIRB uređaja sa sustavom satelitskog navođenja i ispitivanje njegove funkcionalnosti pravilnog lociranja broda.

Prijedlog prilagodbe 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 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici trebaju predstaviti tehničku dokumentaciju ugrađivanog EPIRB uređaja te opisati bitnije značajke poput frekvencijskog spektra te prednosti kodiranja signala uz uputu. Interpretirati propise za ugradnju komunikacijskih uređaja te primjenom odgovarajućeg standarda izvršiti ugradnju EPIRB uređaja uz pomoć predloška. Povezati ga sa sustavom satelitskog navođenja i ispitati njegovu funkcionalnost pravilnog lociranja broda uz pomoć podrške nastavnika.

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.

- Daroviti učenici analiziraju i uspoređuju EPIRB uređaje frekvencijskih spektara 121.5/243 MHz i 406 MHz te utvrđuju razlike u njihovom radu.

NAZIV MODULA	ISPITIVANJE I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH I ELEKTROMEHANIČKIH UREĐAJA
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5540		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 20 %	50 – 65 %	15 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za ispitivanje, dijagnosticiranje, popravak i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja. Naglasak se stavlja na ispitivanju ispravnosti rada tih uređaja, simuliranju kvarova kako bi se identificirali problemi u njihovom radu, popravak ili zamjenu električnih i mehaničkih dijelova koji su uzrokovali kvar te provjeru funkcionalnosti uređaja nakon izvršenog popravka.		
Ključni pojmovi	električni uređaji, elektromehanički uređaji, ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5540 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica / praktikum, opremljen uređajima za mjerenja veličina u elektrotehnici, alatima za rastavljanje i sastavljanje električnih, elektromehaničkih i kućanskih uređaja te najčešćim rezervnim dijelovima pri popravku električnih, elektromehaničkih i kućanskih uređaja. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ispitati ispravnost rada električnog i elektromehaničkog uređaja	objasniti postupak i ispitati ispravnost u radu električnog i elektromehaničkog uređaja	

simulirati kvar u radu električnog i elektromehaničkog uređaja	simulirati različite scenarije kvarova u radu električnih i elektromehaničkih uređaja primjenjujući znanje o mogućim uzrocima kvarova i njihovom utjecaju na rad uređaja
detektirati kvar u radu električnog i elektromehaničkog uređaja	detektirati kvar i predložiti način otklanjanja kvara u radu električnog i elektromehaničkog uređaja
popraviti električne i mehaničke dijelove uređaja ili ih zamijeniti novim	popraviti električne i mehaničke dijelove uređaja ili ih zamijeniti novim uzimajući u obzir preporuke proizvođača i sigurnosne standarde
ispitati funkcionalnost električnog i elektromehaničkog uređaja nakon izvršenog popravka	ispitati funkcionalnost električnog i elektromehaničkog uređaja nakon izvršenog popravka i pustiti ga u rad
provoditi preventivno održavanje električnog i elektromehaničkog uređaja	provoditi i predlagati preventivno održavanje električnog i elektromehaničkog uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o ispitivanju ispravnosti, simuliranju kvarova, detekciji kvarova, popravcima i održavanju te ispitivanju funkcionalnosti i puštanju u rad električnih i elektromehaničkih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Ispitivanje ispravnosti električnih i elektromehaničkih uređaja Detekcija kvara i popravci električnih i elektromehaničkih uređaja Ispitivanje funkcionalnosti i održavanje električnih i elektromehaničkih uređaja
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svoje znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: U elektro-servis Mirko d.o.o. dostavljen je usisavač koji ne radi ispravno. Uređaj je još uvijek pod garancijom, ali specifičan kvar nije poznat. Zadatak je precizno dijagnosticirati problem, izvršiti potrebne popravke i osigurati da uređaj radi kako treba prije vraćanja korisniku.

Zadatak:

- Treba izvršiti vizualni pregled usisavača kako bi se otkrile moguće vanjske anomalije.
- Treba izvršiti tehničko ispitivanje funkcija usisavača kako bi se uočili simptomi kvara.
- Treba koristiti dijagnostičke alate za provjeru električnih komponenti (npr. mjerenje otpora, provjera napajanja).
- Ako je kvar mehaničke prirode, treba izvršiti popravak ili zamjenu oštećenih mehaničkih dijelova.
- Ako je kvar električne prirode, treba ga popraviti ili zamijeniti neispravne električne komponente.
- Nakon popravka treba testirati usisavač u različitim režimima rada kako bi se osiguralo da sve funkcije rade ispravno.
- Treba napisati detaljno izvješće o obavljenim radnjama, identificiranome kvaru i popravku.
- U izvješće treba uključiti preporuke za redovito održavanje usisavača kako bi se smanjila vjerojatnost budućih kvarova.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilan postupak ispitivanja i pronalaska kvara
- način otklanjanja kvara
- pravilno ispitivanje funkcionalnosti nakon popravka
- predloženi način održavanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenicima nastavnik ili mentor može pomoći na način da potvrdi ili odbaci njihove zaključke o kvaru i načinu otklanjanja kvara te ispitivanju funkcionalnosti nakon popravka. Učenici s teškoćama mogu se usmjeriti na vizualni pregled usisavača i osnovno testiranje pod nadzorom, što uključuje identificiranje vanjskih oštećenja, provjeru osnovnih funkcija usisavača i praćenje jednostavnih uputa za ispitivanje.

Daroviti učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.

- Daroviti učenici mogu ocijeniti i vrednovati isplativost popravka u odnosu na zamjenu nekog dijela i na temelju toga odlučiti o načinu otklanjanja kvara. Daroviti učenici mogu raditi na istraživačkom projektu u kojem bi analizirali uzorke kvarova na usisavačima i razvijali poboljšani vodič za otklanjanje kvarova.

NAZIV MODULA	INSTALACIJA I ODRŽAVANJE ELEKTROMOTORNIH POGONA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5543 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5544 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5546		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Uvod u elektromotorne pogone, 2 CSVET Instalacija elektromotornih pogona, 3 CSVET Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti polaznicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje, upravljanje i održavanje elektromotornih pogona. Polaznici će naučiti razlikovati između upravljanja u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona te prepoznati njihove specifične značajke. Također će biti sposobni klasificirati elektromotorne pogone prema vrsti strojeva, kao što su sinkroni, asinkroni i istosmjerni strojevi. Polaznici će moći opisati radne mehanizme elektromotornih pogona te razumjeti shemu elektromotornog pogona. Također će biti u stanju montirati dijelove elektromotornog pogona, spojiti ga na energetska i signalnu instalaciju te ga uspješno pustiti u rad. Bit će osposobljeni ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromotornog pogona i razumjeti njihovu ulogu.		
Ključni pojmovi	otvorena petlja, zatvorena petlja, elektromotorni pogon, aktuator, pogonski član, pretvarači za elektromotorne pogone		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u Regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5543 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5544 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5546 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, opremljeni pogonima sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima, mjernom i spojnomo opremom za priključenje i upravljanje elektromotornim pogonima pomoću pretvarača i sustava za daljinsko vođenje. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog		

	poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u elektromotorne pogone, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati upravljanje u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona		razlikovati i objasniti upravljanje u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona
opisati značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona		opisati i istaknuti značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona
klasificirati elektromotorne pogone sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima		klasificirati i odabrati elektromotorne pogone sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima
definirati gubitke energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona		definirati i razlikovati gubitke energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rada u paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o upravljanju u zatvorenoj i otvorenoj petlji elektromotornog pogona, značajkama radnih mehanizama elektromotornih pogona, klasifikaciji elektromotornih pogona sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima i gubicima energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona.		
Nastavne cjeline teme		Upravljanje u otvorenoj i zatvorenoj petlji elektromotornog pogona Značajke radnih mehanizama elektromotornih pogona Elektromotorni pogoni sa sinkronim, asinkronim i istosmjernim strojevima Gubici energije u dinamičkim uvjetima rada elektromotornih pogona
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: Trofazni asinkroni motor nazivne snage 2,2 kW pogoni transportnu traku hale za proizvodnju cementa i upravlja se otvorenom petljom. Zadatak: Potrebno je analizirati i objasniti otvorenu petlju elektromotornog pogona.; odrediti vrstu pogonskog i izvršnog člana te na temelju tih zaključaka nacrtati i argumentirati blokovsku shemu upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji. Treba navesti koji su članovi dodani povratnom vezom te koji gubici nastaju u dinamičkom stanju elektromotornog pogona. Vrednuju se sljedeći elementi: – ispravna analiza otvorene petlje elektromotornog pogona – točno određivanje vrste pogonskog i izvršnog člana – argumentacija prikazane blokovske sheme upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji – točno prepoznati i objašnjeni gubici u dinamičkom stanju elektromotornog pogona.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici trebaju analizirati i objasniti otvorenu petlju elektromotornog pogona uz uputu. Treba odrediti vrstu pogonskog i izvršnog člana, te na temelju tih zaključaka nacrtati i argumentirati blokovsku shemu upravljanja elektromotornog pogona u zatvorenoj petlji uz podršku nastavnika; navesti koji su članovi dodani povratnom vezom te koji gubici nastaju u dinamičkom stanju elektromotornog pogona uz pomoć predloška. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici analiziraju i određuju stupanj korisnosti elektromotornog pogona za različite snage aktuatora elektromotornog pogona.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Instalacija elektromotornih pogona, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
tumačiti-shemu elektromotornog pogona		prepoznati elemente i-tumačiti-shemu elektromotornog pogona	
montirati dijelove elektromotornog pogona		pripremiti i montirati dijelove elektromotornog pogona	
spojiti elektromotorni pogon na energetska i signalnu instalaciju		spojiti elektromotorni pogon na energetska i signalnu instalaciju i provjeriti ispravnost spojeva	
pustiti u rad elektromotorni pogon		pustiti u rad elektromotorni pogon i analizirati njegovu funkcionalnost	
ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromotornog pogona		odabrati i ugraditi namjenske zaštitne naprave za zaštitu elektromotornog pogona	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o interpretaciji shema elektromotornog pogona, vještine pripremanja i montiranja dijelova elektromotornog pogona, puštanju elektromotornog pogona u rad i analizi njegove funkcionalnosti. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline/teme		Sheme elektromotornih pogona Priključak elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju Puštanje u rad elektromotornog pogona Zaštitne naprave elektromotornih pogona	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Tvrtka Cemex d.o.o. ugrađuje dodatnu transportnu traku za transport sirovina za proizvodnju cementa koja se sastoji od trofaznog asinkronog motora, kao pogonskog člana, i transportne trake, kao aktuatora.			
Zadatak: Priprema dijelova za ugradnju i spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju i puštanje pogona u rad. Potrebno je prema priloženoj dokumentaciji tumačiti shemu elektromotornog pogona te pripremiti dijelove za ugradnju i izvršiti spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju. Treba izvršiti puštanje u rad elektromotornog pogona te utvrditi njegovu funkcionalnost; zaustaviti rad elektromotornog pogona aktiviranjem sklopke za trenutačni sklop elektromotornog pogona.			
Vrednuju se sljedeći elementi:			
– ispravno tumačenje sheme elektromotornog pogona – točna priprema dijelova za ugradnju i spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju – pravilno puštanje u rad elektromotornog pogona – pravilno ispitivanje ispravnosti rada zaštitnog elementa elektromotornog pogona.			
Ako zadatak nije moguće provesti u stvarnim radnim uvjetima, može se provesti simulacija ili rad na modelu; treba:			
– koristiti detaljne sheme elektromotornog pogona za objašnjenje njegovih komponenata i funkcija uporabom interaktivnog softvera – koristiti modele ili makete elektromotornog pogona da bi učenici praktično isprobali procese ugradnje i spajanja; ovo može uključivati makete motora i proizvodne trake – simulirati spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju; mogu se koristiti edukacijski simulacijski alati ili praktični setove za učenje. – izvesti proces puštanja u rad kroz simulaciju ili na modelu – provjeriti funkcionalnost i analizirati rad pogona – demonstrirati proces zaustavljanja rada elektromotornog pogona uključujući upotrebu sklopke za trenutačni isklup.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:			
– Učenici trebaju prema priloženoj dokumentaciji tumačiti shemu elektromotornog pogona te pripremiti dijelove za ugradnju i izvršiti spajanje elektromotornog pogona na energetska i signalnu instalaciju pomoću uputa. Treba izvršiti puštanje u rad elektromotornog pogona te utvrditi njegovu funkcionalnost uz podršku nastavnika; zaustaviti rad elektromotornog pogona aktiviranjem sklopke za trenutačni isklup elektromotornog pogona uz uputu.			

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine.
– Daroviti učenici određuju maksimalnu snagu aktuatora za navedene parametre elektromotora uz željenu korisnost elektromotornog pogona od 88 %.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje elektromotornih pogona, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
ispitati ispravnost rada elektromotornog pogona	ispitati i analizirati ispravnost rada elektromotornog pogona
simulirati kvar u radu elektromotornog pogona	simulirati kvar u radu elektromotornog pogona i objasniti njegove moguće uzroke
detektirati kvar u radu elektromotornog pogona	detektirati kvar u radu elektromotornog pogona i objasniti moguće metode njegovog otklanjanja
popraviti električne i mehaničke dijelove elektromotornog pogona ili ih zamijeniti novim	popraviti električne i mehaničke dijelove elektromotornog pogona ili ih zamijeniti novim
ispitati funkcionalnost elektromotornog pogona nakon izvršenog popravka	ispitati funkcionalnost elektromotornog pogona nakon izvršenog popravka te analizirati zapažanja
provoditi preventivno održavanje elektromotornog pogona	provoditi preventivno održavanje elektromotornog pogona i voditi pisanu dokumentaciju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o ispravnosti rada elektromotornog pogona, vještine detekcije i otklanjanja kvarova te popravku ili zamjeni električnih i mehaničkih dijelova elektromotornog pogona. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Ispravnost rada elektromotornog pogona Kvarovi elektromotornog pogona Električni i mehanički dijelovi elektromotornog pogona Preventivna održavanja elektromotornog pogona
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na promjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Radna situacija: Tvrtka Vege d.d. vrši redovni remont proizvodnog dijela tvornice koji se odnosi na elektromotorne pogone i transportne elemente unutar proizvodne hale. Zadatak: Zamjena vodicica transportnih traka i priključnih elemenata elektromotora Potrebno je ispitati ispravnost rada elektromotora koji pogone transportne trake te simulirati naglo povećanje opterećenja i pratiti električne parametre elektromotora. Dobivenim rezultatima treba odrediti maksimalno dozvoljeno opterećenje; zamijeniti vodicice transportnih traka i priključne elemente elektromotora i ispitati funkcionalnost nakon izvršenih zamjena; voditi pisanu dokumentaciju o izvršenim radovima i zapažanjima tijekom rada. Vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno ispitivanje ispravnosti rada elektromotora – točan postupak simulacije naglog povećanja opterećenja i utvrđivanje električnih parametara elektromotora – pravilna zamjena vodicica transportnih traka i priključnih elemenata elektromotora te ispitivanje funkcionalnosti nakon izvršenih zamjena – pravilno vođenje pisane dokumentacije o izvršenim radovima i zapažanjima prilikom i odrade istih.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Potrebno je ispitati ispravnost rada elektromotora koji pogone transportne trake te simulirati naglo povećanje opterećenja i pratiti električne parametre elektromotora pomoću predloška. Dobivenim rezultatima treba odrediti maksimalno dozvoljeno opterećenje uz podršku nastavnika; zamijeniti vodicice transportnih traka i priključne elemente elektromotora pa ispitati funkcionalnost nakon izvršenih zamjena pomoću uputa. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima koje rijetko susreću) ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici će ispitati funkcionalnost krajnjih prekidača transportne trake koji ograničavaju maksimalni pomak trake u jednom ciklusu rada te zamijeniti krajnje prekidače ukoliko je to potrebno.	

NAZIV MODULA		RASHLADNI I TERMIČKI SUSTAVI		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5552 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5553 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5554			
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Uvod u rashladne i termičke sustave, 2 CSVET Komponente rashladnih i termičkih sustava, 3 CSVET Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava, 4 CSVET			
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika	
	10 – 20 %	60 – 70 %	10 – 20 %	
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI			
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za rad s rashladnim i termičkim sustavima. Učenici će se upoznati s različitim vrstama ovih sustava, njihovim načelima rada i primjenom u različitim okruženjima. Naučit će o utjecaju klimatizacije i ventilacije na okoliš te o komponentama i radnim tvarima u sustavima grijanja i hlađenja. Učenici će stjecati vještine ugradnje i puštanja u rad rashladnih i termičkih sustava te će ispitivati njihovu ispravnost i rješavat će kvarove, uključujući popravak ili zamjenu dijelova i provjeru funkcionalnosti sustava nakon popravka.			
Ključni pojmovi	rashladni sustav termički sustav, komponente sustava grijanja i hlađenja, radna tvar, klimatizacija, ventilacija, okolišna veličina, unutarnje opterećenje			
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti 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 zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije 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 MPT Održivi razvoj 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 ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.			
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5552 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5553 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5554 Školska specijalizirana učionica/praktikum, okruženje kod poslodavca ili regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente rashladnih i termičkih sustava, materijale, alate i mjerne instrumente za ispitivanje i održavanje. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u rashladne i termičke sustave, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
razlikovati vrste sustava prema mogućnostima procesa pripreme vlažnog i zagrijanog zraka		razlikovati i opisati vrste sustava prema mogućnostima procesa pripreme vlažnog i zagrijanog zraka	
opisati načelo rada rashladnih i termičkih sustava		opisati načelo rada rashladnih i termičkih sustava te analizirati njihove karakteristike	
razlikovati rashladne i termičke sustave prema području primjene		razlikovati rashladne i termičke sustave prema području primjene te komentirati značajke za svako područje primjene	
analizirati utjecaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja		analizirati utjecaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja te komentirati rezultate	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima tijekom samostalnog rada, rad au paru, skupini i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o procesima za pripremu vlažnog i zagrijanog zraka, analiziraju i komentiraju značajke rashladnih i termičkih sustava te kategoriziraju sustave prema područjima primjene.			
Nastavne cjeline/teme		Vrste sustava za pripremu vlažnog i zagrijanog zraka Načelo rada rashladnih i termičkih sustava Područja primjene rashladnih i termičkih sustava Utjecaj klimatizacije i ventilacije na okolišne veličine i unutarnja opterećenja	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja: Zadatak: Potrebno je opisati načelo rada hladnjaka, analizirati područje optimalne radne temperature okoline te navesti karakteristike koje ga razlikuju od hladnjaka koji se koriste u trgovačkim lancima; komentirati i predvidjeti da djelomično otvorena vrata hladnjaka utječu na njegov proces rashlađivanja namirnica. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno navođenje načela rada hladnjaka – pravilna analiza optimalnog područja radne temperature okoline – točno istaknute karakteristike kućanskog hladnjaka – pravilno analiziran utjecaj poremećaja u radu hladnjaka.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici će opisati načelo rada hladnjaka uz grafički podsjetnik, analizirati područje optimalne radne temperature okoline te navesti karakteristike koje ga razlikuju od hladnjaka u trgovačkim lancima uz pomoć uputa. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom zadatku učenici će istražiti i analizirati energetske razrede hladnjaka za primjenu u domaćinstvu.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Komponente rashladnih i termičkih sustava, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
opisati ulogu komponenta u rashladnim i termičkim sustavima		nabrojati komponente i opisati njihovu ulogu u rashladnim i termičkim sustavima	
razlikovati radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja		razlikovati radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja te navesti njihove značajke	
montirati komponente rashladnog i termičkog sustava prema zadanom projektnom zadatku		montirati komponente rashladnog i termičkog sustava prema zadanom projektnom zadatku	
pustiti u rad rashladni i termički sustav		pustiti u rad rashladni i termički sustav te ispitati njegovu ispravnost rada	

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o komponentama rashladnih i termičkih sustava, radnim tvarima u tehnici grijanja i hlađenja te montiranju sustava i puštanju u rad. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline teme	Komponente rashladnih i termičkih sustava Radne tvari u tehnici grijanja i hlađenja Povezivanje komponenti u sustav grijanja i hlađenja Provjera ispravnosti rada sustava grijanja i hlađenja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svojeg znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Radna situacija: Odabir i instalacija hladnjaka u vili za odmor Zorka Vlasnik vile za odmor želi postaviti hladnjak koji je u skladu s posebnim zahtjevima prostora. Budući da vila ima podno centralno grijanje, važno je odabrati hladnjak s odgovarajućom radnom tvari koja će osigurati učinkovito hlađenje unatoč utjecaju okolišnih faktora. Zadatak: Analiza rashladnog sustava, treba: – Identificirati i opisati ključne komponente rashladnog sustava hladnjaka, uključujući kompresor, isparivač, kondenzator i ekspanzijski ventil. – Objasniti kako ove komponente surađuju za učinkovito hlađenje. Izbor radne tvari, treba: – Na temelju tehničke dokumentacije, analizirati različite radne tvari i odabrati onu koja najbolje odgovara zahtjevima okoline vile s podnim grijanjem. – Uzeti u obzir faktore poput temperature okoline, vlažnosti i rasporeda prostorija. Ugradnja hladnjaka, treba: – Postaviti hladnjak na predviđeno mjesto u skladu s priloženom dokumentacijom. – Osigurati da je hladnjak pravilno povezan s izvorom napajanja i da su sve instalacije provedene ispravno i sigurno. Analiza funkcionalnosti, treba: – Nakon puštanja u rad, provjeriti ispravnost rada hladnjaka kroz seriju testova, uključujući mjerenje unutarnje temperature i učinkovitost hlađenja. – Provjeriti jesu li postignuti željeni uvjeti hlađenja unutar hladnjaka. Vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno navođenje komponenti rashladnog sustava hladnjaka – pravilna analiza radne tvari i potrebne količine za rashlađivanje unutarnje okoline hladnjaka – ugradnja hladnjaka na predviđeno mjesto prema priloženoj dokumentaciji – pravilna analiza ispravnosti rada hladnjaka. Zadatak se može prilagoditi laboratorijskim uvjetima na sljedeći način: Virtualna simulacija odabira i instalacije hladnjaka Virtualni pregled i analiza rashladnog sustava, treba: – Koristiti softverske simulacije ili interaktivne multimedijske materijale za učenje kako bi učenici mogli vizualno istražiti komponente rashladnog sustava hladnjaka. – Organizirati virtualni pregled koji detaljno opisuje svaku komponentu, njezinu funkciju i interakciju s ostalim dijelovima sustava. Izbor radne tvari kroz edukacijski softver, treba: – Upotrijebiti edukacijske programe koji simuliraju utjecaj različitih radnih tvari na učinkovitost hlađenja u različitim uvjetima okoline. – Omogućiti učenicima da eksperimentiraju s postavkama kako bi vidjeli kako različite radne tvari utječu na svojstva u simuliranim uvjetima vile. Virtualna instalacija i testiranje, treba: – Koristiti CAD programe ili 3D modeliranje kako bi učenici vizualno postavili hladnjak unutar modela vile. – Provesti simulirane testove za provjeru ispravnosti povezivanja i učinkovitosti hlađenja. Analiza i izvješćivanje, treba: – Učenici trebaju analizirati rezultate testiranja te napisati izvješće koje uključuje njihove zaključke o optimalnom odabiru hladnjaka i njegovoj učinkovitosti. – U izvješće trebaju uključiti preporuke za održavanje i optimalno korištenje hladnjaka u takvim uvjetima.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Potrebno je odabrati hladnjak za domaćinstvo čiji stupanj hlađenja odgovara okolini u kojoj se on nalazi uz pomoć vizualnog podsjetnika; analizirati komponente koje sudjeluju u sustavu hlađenja uz pomoć uputa te prema zadanoj tehničkoj dokumentaciji odabrati hladnjak s radnom tvari koja će zadovoljiti stupanj hlađenja s obzirom na okolišne veličine.; postaviti hladnjak na predviđeno mjesto, pustiti ga u rad i analizirati njegovu funkcionalnost uz pomoć ilustracija. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine. – U navedenom zadatku daroviti učenici će za ugrađeni hladnjak, odrediti donju i gornju granicu temperature hlađenog prostora prema utjecaju okolišnih parametara. Također, mogu provesti složenije simulacije i analize učinkovitosti hlađenja različitih radnih tvari.	
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Ispitivanje i održavanje rashladnih i termičkih sustava, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
ispitati ispravnost rada rashladnih i termičkih sustava		ispitati ispravnost rada rashladnih i termičkih sustava te analizirati mjerene električne veličine sustava	
simulirati kvar u radu rashladnih i termičkih sustava		simulirati kvar u radu rashladnih i termičkih sustava te objasniti mogući uzrok nastanka	
detektirati kvar na rashladnom i termičkom uređaju		detektirati kvar na rashladnom i termičkom uređaju te predložiti metode za njegovo otklanjanje	
popraviti dijelove rashladnog i termičkog uređaja ili ih zamijeniti novim		identificirati neispravne dijelove u rashladnim i termičkim uređajima te popraviti dijelove rashladnog i termičkog uređaja ili ih zamijeniti novim osiguravajući da su svi dijelovi pravilno instalirani i funkcionalni	
ispitati funkcionalnost rada rashladnog i termičkog uređaja nakon izvršenog popravka		ispitati funkcionalnost rada rashladnog i termičkog uređaja nakon izvršenog popravka te pustiti uređaj u pogon	
provoditi preventivno održavanje rashladnih i termičkih sustava		provoditi preventivno održavanje rashladnih i termičkih sustava te voditi dokumentaciju preventivnog održavanja	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu tijekom stvarne radne situacije. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o metodama ispitivanja ispravnosti rada rashladnih i termičkih uređaja, načinima popravaka ili zamjene pojedinih komponenata te važnosti preventivnog održavanja uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.			
Nastavne cjeline/teme		Ispitivanje ispravnosti rada rashladnih i termičkih uređaja Metode detekcije i otklanjanja kvarova rashladnih i termičkih uređaja Preventivna održavanja rashladnih i termičkih uređaja	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu svoje znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblicima rada i metodama vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Radna situacija: Tvrtka EMI pozvana je na intervenciju jer je hladnjak u stambenom objektu prestao raditi.			
Zadatak: Potrebno je predstaviti komponente od kojih se sastoji sustav hlađenja unutar hladnjaka te komentirati koju radnu tvar i u kojoj količini hladnjak koristi za rashlađivanje namirnica; detektirati kvar komponente, ukoliko mjerene veličine odstupaju od nazivnih te ga samostalno otkloniti ili zamijeniti komponentu novom. Nakon otklonjenog kvara hladnjak treba vratiti u radno stanje.			
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:			
– pravilno navođenje komponenti rashladnog sustava hladnjaka – pravilna analiza radne tvari i potrebne količine za rashlađivanje unutarnje okoline hladnjaka – točno istaknuta komponenta koju je potrebno servisirati/zamijeniti – pravilna analiza ispravnosti rada nakon otklanjanja kvara.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu 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 radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Potrebno je predstaviti komponente od kojih se sastoji sustav hlađenja unutar hladnjaka uz podsjetnik te komentirati koju radnu tvar i u kojoj količini hladnjak koristi za rashlađivanje namirnica; detektirati kvar komponente uz pomoć uputa ukoliko mjerene veličine odstupaju od nazivnih te ga otkloniti ili zamijeniti komponentu novom. Nakon otklonjenog kvara, hladnjak treba vratiti u radno stanje pomoću podsjetnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine.

- U navedenom zadatku učenici će istražiti oznaku radne tvari freon R134a te ju povezati s radnom tvari u automobilskom sustavu hlađenja.

4. ZAVRŠNI RAD

Završni rad provodi se na temelju Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (Narodne novine, broj 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23), Pravilnika o izradbi i obrani završnoga rada (Narodne novine, broj 118/09) i Nacionalnog kurikulumu za strukovno obrazovanje (Narodne novine, broj 62/18).

Strukovni kurikulum kojim se stječe kvalifikacija *elektromehaničar/elektromehaničarka* završava provjerom strukovnog znanja, vještina te samostalnosti i odgovornosti. Provjera se provodi izradom i obranom završnoga rada. Za kvalifikaciju razine 4.1 završni rad uključuje praktični rad te provjeru ostaloga strukovnog znanja i vještina predviđenih ishodima učenja kurikula. Završni rad projektni je zadatak u kojem učenik treba pokazati samostalnost u analizi problema, izradi mogućih rješenja i izvedbi mogućih rješenja, primjenjujući usvojeno znanje i vještine tijekom cjelokupnoga obrazovanja za stjecanje kvalifikacije *elektromehaničar/elektromehaničarka*.