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

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-24-0066

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
ELEKTRONIČAR / ELEKTRONIČARKA (041405) u sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije ELEKTRONIČAR / ELEKTRONIČARKA u sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije ELEKTRONIČAR / ELEKTRONIČARKA u sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavljaju se izvan snage Nastavni plan i okvirni program za područje elektrotehnike (B) za zanimanje elektroničar (041403), objavljen u Glasniku Ministarstva prosvjete i športa Republike Hrvatske, Posebno izdanje, broj 3, Zagreb, kolovoz 1996., 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 telekomunikacijski monter i Nastavni plan i okvirni program za područje elektrotehnike (C) za zanimanje elektroničar-mehaničar (042433), 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
ELEKTRONIČAR/ELEKTRONIČARKA

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
TK – telekomunikacije
NTP – protokol za sinkronizaciju vremena
IP – internet protokol
MAC – kontrolno-pristupna-adresa
LAN – lokana računalna mreža
GSM – globalni sustav za mobilnu komunikaciju
GEO – geostacionarna zemljina orbita
LEO – niža zemljina orbita
LNB – naziv pretvarača
DiSEqC – komunikacijski protokol za korištenje između satelitskog prijamnika i uređaja
GPS – globalni položajni sustav
PDOP – prostorne degradacije točnosti
SAT – satelit
OS – operacijski sustav
3G – treća generacija mobilnih mreža
4G – četvrta generacija mobilnih mreža
5G – peta generacija mobilnih mreža
GPRS – bežična podatkovna komunikacijska usluga
EDGE – tehnologija korištenja postojećih GSM frekvencijskih opsega
UMTS – standard za mobilne komunikacije
W-CDMA – širokopojasna metoda za multipleksiranje
HSDPA – naziv poboljšane 3G mreže
HSPA – brzi paketni pristup
HSOPA – brzi paketni pristup silaznom vezom
LTE – bežična telekomunikacijska tehnologija
PLC – programirljivi logički upravljač
KNX – automatizirani sustav
PVC – vrsta plastike
TV – televizija
HRN – hrvatska norma
HRN EN – norme koje su preuzete iz normizacijskog sustava
PSTN – javna komunikacijska telefonska mreža
ADSL – širokopojasni pristup internetu
FDM – multipleksiranje raspodjelom frekvencije
ATM – asinkroni prijenos podataka
ISP – pružatelj internetskih usluga

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 (jedninu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.

1. OPĆI DIO STRUKOVNOG KURIKULA

<table>
<tr><th colspan="3">OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU</th></tr>
<tr><td>Sektor</td><td colspan="2">Elektrotehnika i računarstvo</td></tr>
<tr><td>Naziv kurikula strukovnog obrazovanja</td><td colspan="2">Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije elektroničar/elektroničarka</td></tr>
<tr><td>Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja</td><td colspan="2">elektroničar/elektroničarka</td></tr>
<tr><td>Razina kvalifikacije prema HKO-u</td><td colspan="2">4.1</td></tr>
<tr><td>Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)</td><td colspan="2">182 CSVET</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)</td><td>4. ciklus</td><td>5. ciklus</td></tr>
<tr><td>60 CSVET</td><td>122 CSVET</td></tr>
<tr><th colspan="3">Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul</th></tr>
<tr><th>Popis standarda zanimanja</th><th>Popis standarda kvalifikacije</th><th>Sektorski kurikul</th></tr>
<tr><td>Tehničar za komunikacijske tehnologije / Tehničarka za komunikacijske tehnologije
https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/259
Elektroničar-mehaničar / Elektroničarka-mehaničarka
https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/185
Monter za telekomunikacije / Monterka za telekomunikacije
https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/104</td><td>Serviser komunikacijske opreme / Serviserka komunikacijske opreme
https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/480
Elektroničar-mehaničar / Elektroničarka-mehaničarka
https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/449
Monter za telekomunikacije / Monterka za telekomunikacije
https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/446</td><td>Elektrotehnika i računarstvo</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis strukovnog kurikula</td><td colspan="2">Kvalifikacija na 1. razini HKO-a.
Dokaz o nepostojanju zdravstvenih kontraindikacija za navedenu kvalifikaciju sukladno važećem popisu zdravstvenih zahtjeva izdanom od strane nadležnoga ministarstva</td></tr>
<tr><td>Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka strukovnog obrazovanja)</td><td colspan="2">Stečenih najmanje 182 CSVET boda od čega je 140 CSVET bodova iz strukovnog dijela kvalifikacije i 42 boda iz općeg obrazovanja te izrađen i obranjen završni rad.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti i načini obrazovanja u okviru strukovnog kurikula</td><td colspan="2">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 elektroničar/elektroničarka 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.
Nastavnik treba biti kreator procesa učenja te prihvatiti odgovornost za ostvarivanje ishoda učenja, treba se koristiti novim tehnologijama kako bi kompetentno mogao voditi proces učenja u skladu sa stvarnim potrebama tržišta rada.</td></tr>
</table>

	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 primjereno svojim mogućnostima i darovitosti.
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Općeobrazovni nastavni predmeti tijekom obrazovanja za stjecanje kvalifikacije *elektroničar/elektroničarka* na razini su 4. te je omogućena prohodnost u drugu kvalifikaciju iste ili niže razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju. Učenici koji upišu program obrazovanja 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 kurikul *elektroničar/elektroničarka* omogućuje stjecanje kompetencija iz triju područja rada: servisiranje komunikacijske opreme, elektronike-mehanike i telekomunikacija. 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 produbljivanje znanja i vještina u specifičnim područjima rada.
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Učenici koji završe program obrazovanja za stjecanje kvalifikacije *elektroničar/elektroničarka* imaju mogućnost nastavka obrazovanja za stjecanje kvalifikacije razine 4.2 u obrazovnom podsektoru elektrotehnike. Također, mogu nastaviti usavršavati svoje vještine i kompetencije raznim oblicima neformalnog i informalnog učenja u području elektrotehnike i elektronike. Vertikalna prohodnost omogućuje učenicima da se razvijaju u svojoj karijeri, napreduju u sektoru te postignu viši profesionalni status. 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/480 https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/449 https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/446 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:**	
– odabrati materijale, alate i opremu u skladu sa zahtjevima zadatka – ugoditi uređaje i/ili prilagoditi postavke komunikacijske opreme – izvršiti servisno ispitivanje komunikacijske opreme – ispitati funkcionalnost komunikacijskih sklopova i uređaja – povezati komunikacijske sklopove i/ili uređaje u funkcionalnu cjelinu – polagati, montirati i ugrađivati jednostavniju komunikacijsku opremu	

- upotrebljavati zaštitnu opremu i sredstva na ispravan način u svrhu očuvanja okoliša
- dijagnosticirati pogrešku/neispravnost komunikacijske opreme
- pripremiti mjesto rada za rad na siguran način uz provjeru sigurnosti radnog prostora
- obraditi i spojiti komunikacijske vodove
- ispitivati i održavati komunikacijske vodove
- održavati uredske uređaje
- održavati električne ugradbene sustave
- održavati audio-video uređaje
- održavati elektroničke sklopove i uređaje
- povezati dijelove telekomunikacijske infrastrukture svjetlovodnim nitima, mrežnim kabelima ili koaksijalnim kabelima
- instalirati antene, antenska ožičenja i povezati antenske sustave na žičnu telekomunikacijsku infrastrukturu
- položiti telekomunikacijske kabele koristeći se primjerenim metodama
- zamijeniti, nadograditi i podesiti dotrajale i neispravne dijelove telekomunikacijske opreme, uređaja i kabela
- izraditi telekomunikacijske instalacije u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke.

Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Mogu se provoditi u kombinaciji: – hibridnog vrednovanja pisanim provjerama znanja i vještina učenika, gdje ustanova osigurava dostupnost sadržajno i metodološki provjerenih zadataka i ispita iz određenih cjelina, a nastavnici se koriste pojedinim skupinama zadataka ili cijelim ispitima radi dobivanja povratnih informacija o rezultatima učenja učenika – unutarnjeg vrednovanja koje se provodi u ustanovi i u radnom okruženju tijekom cjelokupnoga strukovnog obrazovanja, a provode ga nastavnici i mentori, te učenici tijekom samovrednovanja svog rada. Kriteriji za vrednovanje ostvarenosti ishoda učenja određeni su strukovnim kurikulom, a vrednovanje provode nastavnik u ustanovi i mentor kod poslodavca, koji o tome vode propisane evidencije, te učenici postupcima vrednovanja za učenje i kao učenje. Podaci o praćenju napredovanja učenika temelje se na provjeri postignuća ishoda učenja s pomoću procjena razvoja odgovornosti, samoinicijativnosti te komunikacije i suradnje. Potrebno je koristiti se različitim pristupima vrednovanja kako bi se dobila raznolika slika napretka učenička. U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti strukovnog kurikula mogu se primijeniti sljedeće aktivnosti: – istraživanje i anonimno anketiranje učenika o izvođenju nastave, o literaturi i resursima za učenje, o strategijama podrške učenicima, o izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, o radnom opterećenju učenika (CSVET), o provjerama znanja, o komunikaciji s nastavnicima kako bi se spoznalo o zadovoljstvu učenika i njihovim potrebama – istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima kao u prethodnoj stavci – analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera znanja i ostvarenosti ishoda učenja – analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja. Nastavnici s pomoću ankete mogu procjenjivati svoj odnos prema procesu učenja i poučavanja, radnoj okolini i učenicima (samoevaluacija). Područja procjene mogu se osobito odnositi: – na uvjete održavanja nastave i radnog procesa kod poslodavca ili u Regionalnom centru kompetentnosti – na stanje postojeće opreme i potrebe za novom opremom i odgovarajućom literaturom – na uspješnost ostvarenja ishoda učenja – na utjecaj metoda i oblika rada na razine ostvarenosti ishoda učenja – na redovitost pohađanja nastave – na aktivnosti i angažiranosti učenika u procesu učenja i poučavanja. Usporedbom rezultata anketa među učenicima i nastavnicima može se dobiti pregled uspješnosti izvedbe strukovnog kurikula, a nastavnici mogu dobiti 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 je segment praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula 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 temeljem *Odluke o donošenju kurikula općeobrazovnih predmeta u srednjim strukovnim školama na razinama 4.1 i 4.2.*

2.2 POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima**				75 CSVET		41,21 %
ŠIFRA MODULA[1]	**NAZIV MODULA**	**ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA[2]**	**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 jednadžba			
	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 informacijske i komunikacijske tehnologije		Osnove računalnog sustava i internet	4	4	
			Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama			
	Osnove elektrotehnike		Osnove istosmjernih strujnih krugova	10	4	
			Osnove elektriciteta i elektromagnetizma			
			Osnove izmjeničnih strujnih krugova			
			Osnove trofaznih izmjeničnih strujnih krugova			
	Električne instalacije i električni vodovi		Uvod u električne instalacije	12	4	
			Obrada i spajanje električnih vodova i kabela			
			Izvođenje električnih vodova i kabela			

[1] Šifra modula podatak je koji se automatski generira iz baze e-kurikul.

[2] Šifra ishoda učenja podatak je iz Registra HKO-a.

	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			
	Komunikacijski vodovi		Elementi komunikacijskih vodova	12	5	
			Obrada i spajanje komunikacijskih vodova			
			Ispitivanje i održavanje komunikacijskih vodova			
	Financijska pismenost		Financijska pismenost	1	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	

* Nastava se izvodi modularno, što ne isključuje mogućnost povezivanja s općeobrazovnim nastavnim predmetima.

** U obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima ubrojen je obujam SIU Prijenos signala i podataka te Optički komunikacijski sustavi, 3 CSVET, jer su zajednički svim izbornostima, ali su dijelovi različitih modula.

2.3 POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA **						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima					65 CSVET	45,77 %
ŠIFRA MODULA[3]	**NAZIV MODULA**	**ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA[4]**	**NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA**	**OBUJAM MODULA**	**CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL**	**NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST**
Izborni moduli – SERVISIRANJE KOMUNIKACIJSKE OPREME						
	Osnove komunikac ijskih mreža i sustava		Prijenos signala i podataka	13	5	
			Optički komunikacijski sustavi			
			Osnove komunikacijskih sustava			
			Osnove komunikacijskih mreža			
			Mjerenja u komunikacijskim sustavima			
	Izrada zadanih elektroničkih sklopova		Projektiranje zadanih elektroničkih pločica	8	5	
			Izrada-zadanoga elektroničkog sklopa			
			Izrada zadanog 3D modela			
	Komunikacijska oprema i uređaji		Komunikacijska oprema i uređaji	4	5	
	Informacijsko-komunikacijski uređaji		Audio-video uređaji	3	5	
			Pametni uređaji			

[3] Šifra modula podatak je koji se automatski generira iz baze e-kurikul.

[4] Šifra ishoda učenja podatak je iz Registra HKO-a.

	Priprema i izvođenje komunikacijske instalacije		Pripremni radovi za komunikacijske instalacije	10	5	
			Izvođenje komunikacijske instalacije			
			Ispitivanje i održavanje komunikacijskih instalacija			
	Praktična primjena komunikacijske opreme i uređaja		Ugradnja komunikacijske opreme i uređaja	12	5	
			Puštanje u rad i konfiguriranje komunikacijske opreme i uređaja			
			Ispitivanje i održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja			
	Električni ugradbeni sustavi i održavanje		Električni ugradbeni sustavi	6	5	
			Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava			
	Satelitski komunikacijski sustavi, oprema i uređaji		Satelitski komunikacijski sustavi	9	5	Izborni blok 1
			Satelitska komunikacijska oprema i uređaji			
			Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja			
	Mobilni uređaji		Uvod u mobilne komunikacije	9	5	Izborni blok 2
			Operacijski sustavi mobilnih uređaja			
			Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja			
Izborni moduli – ELEKTRONIKA-MEHANIKA						
	Antenski i telekomunikacijski sustavi		Prijenos signala i podataka	7	5	
			Optički komunikacijski sustavi			
			Antenski i telekomunikacijski sustavi			
	Uredski uređaji i održavanje		Uredski uređaji	6	5	
			Dijagnostika i održavanje uredskih uređaja			
	Izrada zadanih elektroničkih sklopova		Projektiranje zadanih elektroničkih pločica	8	5	
			Izrada zadanoga elektroničkog sklopa			
			Izrada zadanog 3D modela			
	Komunikacijska oprema i uređaji		Komunikacijska oprema i uređaji	4	5	
	Projektiranje i izrada elektroničkih sklopova		Projektiranje jednostavnoga elektroničkog sklopa	8	5	
			Izrada jednostavnoga elektroničkog sklopa			
			Dizajn i izrada 3D modela			
	Sustavi kontrole pristupa i videonadzora i održavanje		Sustavi kontrole pristupa i videonadzora	6	5	
			Dijagnostika i održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora			

	Postavljanje, povezivanje i održavanje audio-video uređaja		Audio-video uređaji	8	5	
			Postavljanje i povezivanje audio-video opreme			
			Dijagnostika i održavanje audio-video uređaja			
	Električni ugradbeni sustavi i održavanje		Električni ugradbeni sustavi	6	5	
			Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava			
	Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja		Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja	3	5	
	Biomedicinski uređaji		Osnove biomedicinske elektronike i mehanike	9	5	Izborni blok 3
			Osnove biomedicinskih signala i instrumentacije			
			Dijagnostika i održavanje biomedicinskih uređaja			
	Pametne instalacije		Osnove automatike i upravljanja	9	5	Izborni blok 4
			Sustavi pametnih instalacija			
			Instalacija sustava pametnih instalacija			
	Elektronički uređaji u sustavima s obnovljivim izvorima energije		Pomoćni izvori električne energije	9	5	Izborni blok 5
			Obnovljivi izvori energije u primjeni			
			Ugradnja i održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije			
	Mobilni uređaji		Uvod u mobilne komunikacije	9	5	Izborni blok 6
			Operacijski sustavi mobilnih uređaja			
			Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja			
Izborni moduli – TELEKOMUNIKACIJE						
	Osnove telekomunikacijskih mreža i sustava		Prijenos signala i podataka	7	5	
			Uvod u telekomunikacijske mreže			
			Optički komunikacijski sustavi			
	Uvod i izgradnja kabelske kanalizacije		Uvod u kabelsku kanalizaciju	9	5	
			Izgradnja kabelske kanalizacije			
	Uvod i izgradnja zračnih vodova		Uvod u zračne vodove	9	5	
			Izgradnja zračnih vodova			
	Uvod i izvođenje odašiljačkih i antenskih instalacija		Uvod u telekomunikacijske instalacije	7	5	
			Odašiljačke i antenske instalacije			
	Mrežne instalacije i pomoćni izvori električne energije		Mrežne instalacije	6	5	
			Pomoćni izvori električne energije			
	Postavljanje telekomunikacijske opreme i uređaja		Telekomunikacijska oprema i uređaji	5	5	
			Ugradnja i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja			
	Priprema i izvođenje telekomunikacijskih instalacija		Pripremni radovi za telekomunikacijske instalacije	8	5	
			Izvođenje telekomunikacijskih instalacija			

	Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja		Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja	5	5	
	Satelitski komunikacijski sustavi, oprema i uređaji		Satelitski komunikacijski sustavi	9	5	Izborni blok 7
			Satelitska komunikacijska oprema i uređaji			
			Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja			
	Mobilni uređaji		Uvod u mobilne komunikacije	9	5	Izborni blok 8
			Operacijski sustavi mobilnih uređaja			
			Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja			

* Nastava se izvodi modularno, što ne isključuje mogućnost povezivanja s općeobrazovnim nastavnim predmetima

** Ponuđeni su izborni dijelovi/moduli iz područja servisiranja komunikacijske opreme, elektronike-mehanike i telekomunikacija. 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 potrebnima 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 jednadžba, 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 jednadžbi i nejednadžbi, izračunavanja vrijednosti omjera i određivanja koeficijenta proporcionalnosti, izračunavanja postotnog iznosa, postotka i osnovne vrijednosti te rješavanja jednostavnih sustava dviju linearnih jednadžbi 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 jednadžbi i nejednadžbi, izračunavanje vrijednosti omjera i određivanje koeficijenta proporcionalnosti, izračunavanje postotnog iznosa, postotka i osnovne vrijednosti, rješavanje jednostavnih sustava dviju linearnih jednadžbi 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 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, 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 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 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 znanje 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.

Primjeri iz svakodnevnog života:

Zadatak:

1. 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 €.

2. Za određivanje ukupnog otpora paralelnog spoja otpornika koristi se izraz $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots$. Koliki je ukupni otpor paralelnog spoja otpornika od 20 Ω, 30 Ω i 60 Ω?

3. 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?

4. Na poljoprivrednom gospodarstvu planiraju posaditi $\frac{2}{5}$ površine kupusom, $\frac{1}{10}$ površine salatom i $\frac{3}{8}$ površine grahom, a ako ostane prostora, ostatak bi zasadili lukom. Hoće li biti mjesta za luk? Ako da, koliko?

5. 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 prepišu 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

množenje →

← dijeljenje

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

34.5 cm = 0.000345 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 presavinemo 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 nepoznanicama	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 nepoznanicama 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.

Primjeri iz struke i svakodnevnog života:

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 oraha od 400 kg koju ćemo prodavati za 11 € po kilogramu. Koliko je kilograma lješnjaka, a koliko oraha 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 slanih kiflica je 7 €, a 1 kg slatkih 8 €. Cijena pakiranja bila bi 37 €. Koliko će u pakiranju biti slanih, 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 izlaganja, 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 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). 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/3127 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/3127 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 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 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 1:

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 2:
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 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 1: Za Markovu radionicu potrebno je izraditi nosače za pregledno odlaganje ručnog alata.

Zadatak: Izrada nosača za ručni alat.

Opis aktivnosti:

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 2: Za tvrtku Senzomatik potrebno je izraditi kutije s tipkovnicama za alarmne mikroupravljače.

Zadatak: Izrada kutije s tipkovnicama.

Opis aktivnosti:

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 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 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 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	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 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 elektrostrojarsku 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 osmisliti 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 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 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 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:** 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 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: 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** Osnovne 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 ćelija, 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: Nacrtaj i pošalji!

Opis aktivnosti: Učenici će u alatu za izradu umne mape organizirati umnu mapu tako da središnji pojam mape bude računalo. Prisjetit će se što su sve učili o sklopovlju računala i prema tome razgranati svoju umnu mapu (ulazne jedinice, izlazne jedine, memorija i središnja jedinca). 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: 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 spremiti u različitim formatima. Uratke (datoteke) potrebno je spremiti 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: 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: 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 tekstom, 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: 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: 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 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		

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 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 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 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: – 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 1:** 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 2: Radite u tvrtci 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 instrumenta). 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.

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.

Vrednovanje naučenoga:

Zadatak 3.: 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 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, 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 otklon 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.

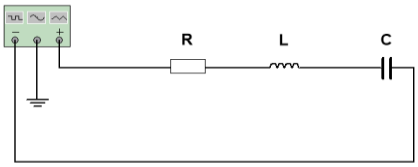
Nastavne cjeline/teme	Osnovne veličine izmjeničnih sustava Pasivne električne komponente u izmjeničnom strujnom krugu Snaga u izmjeničnim strujnim krugovima

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 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 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 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 spojiti serijski, prema priloženoj shemi spoja, otpornik, zavojnicu i kondenzator zadanih vrijednosti, mjerni instrument frekvenciometar 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 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 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 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:
- 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, kabeli, 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/3166Školska 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 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:

- 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 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 1: 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 2: 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 3: 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 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:

- 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, pokositriti 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 kurikulom.
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 zadataka 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 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: 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj je modula 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 će moći odrediti koeficijente sličnosti među trokutima. Modul uključuje i vježbe skiciranja geometrijskih tijela poput kocke, kvadra, valjka i kugle, uz izračunavanje njihova 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 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 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 u 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 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	
Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava, koja se kombinira s problemskom nastavom i koristi se programom dinamične geometrije te interaktivnim digitalnim sadržajima 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 je težište, ovisno o potrebama struke. Matematički zadaci usmjereni su na povezivanje s praktičnim primjenama u struci ili u svakodnevnom životu, prilagođeni su zahtjevima specifičnih sektora i podsektora u kojima se nastava matematike provodi.

Nastavne cjeline/teme	Opseg i površina geometrijskih likova Sličnost trokuta

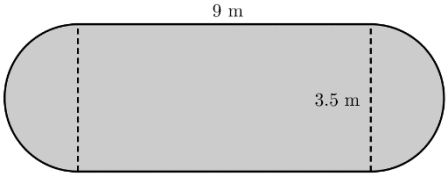
Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Primjeri iz struke i svakodnevnog života:

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?

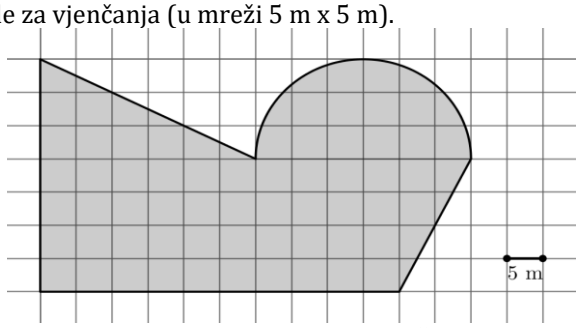


2. Koliki se put prijeđe biciklom veličine gume 28'' (promjer) ako se kotač okrene 3000 puta? (1'' = 2.54 cm)
3. Tijekom sunčana vremena visinu stabla na livadi možemo odrediti mjerenjem duljina sjene čovjeka i sjene stabla. Mladić visine 176 cm izmjerio je duljinu svoje sjene 2.2 metra, a duljinu sjene stabla 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 kada 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 cm^2. Kolika je površina toga jezera u stvarnosti?

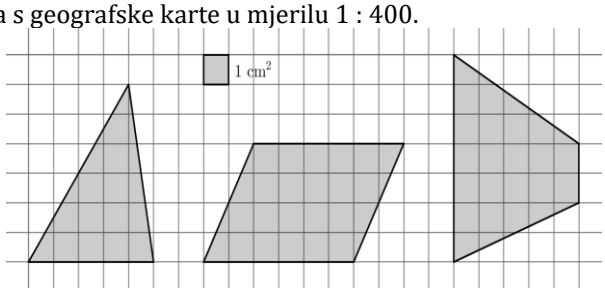
Ovdje prikazani primjeri vrednovanja obuhvaćaju više razine ostvarenosti ishoda učenja. Preporuča se da nastavnik prema potrebi prilagodi vrednovanje svojim učenicima uz nastojanje da zadacima obuhvaćaju primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni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

Primjeri zadataka za vrednovanje naučenog pisanom provjerom

1. Poljoprivredna parcela za sadnju kupusa pravokutnog je oblika duljine 40 m i širine 15 m.
a) Kolika je površina toga 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/m^2. Ako je otkupna cijena kupusa 0.65 €/kg, kolika je ukupna vrijednost kupusa na toj 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 €/m^2, a cijena rubne lajsne 3.15 €/m. Treba uzeti 8 % više parketa 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.

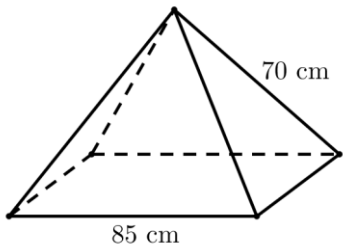


a) Kolika je površina tih zemljišta u stvarnosti?
b) Koliko je metara ograde potrebno za ograditi svako od tih zemljišta?

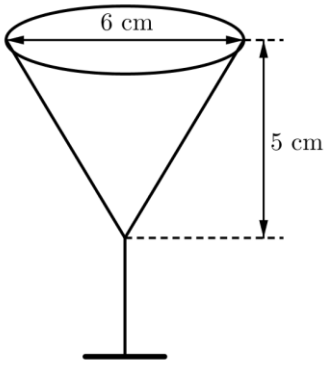
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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). Potrebno im je pružiti što više slikovnih zadataka (npr. u kvadratnoj mreži 1 x 1) te ih poticati da prebrojavanjem kvadratića određuju približnu vrijednost površine lika, a zatim 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 (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Darovitim učenicima treba pružiti mogućnost istraživanja složenijih likova, treba ih poticati na traženje neobičnih oblika u svojoj okolini, na geografskim kartama i sl., te 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 (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 primijeniti u jednostavnim problemskim situacijama
izračunati masu geometrijskog tijela iz zadane gustoće i obujma tijela	koristiti se specifičnom gustoćom i masom tijela za računanje obujma tijela

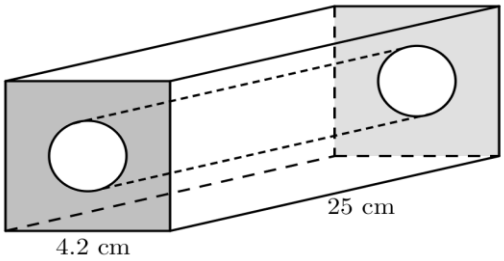
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava u kombinaciji s projektnom nastavom uz korištenje modela geometrijskih tijela, stvarnih predmeta te programa dinamične geometrije i interaktivnih digitalnih sadržaja koji podržavaju 3D prikaz. Predlaže se rad u skupinama. Učenici izrađuju modele geometrijskih tijela, npr. od papira ili lima iz mreže tijela, iz čvrstog materijala kao npr. Drvo, ili žičane modele (ovisno o sektoru, mogućnostima na praktičnoj nastavi ili u radionici). Za crtanje (skiciranje) geometrijskih tijela i njihovih mreža preporuča se koristiti kvadratnom mrežom ili točkastim papirom. Potrebno je koristiti se modelima, stvarnim predmetima, programima dinamične geometrije, interaktivnim digitalnim sadržajima, *online* 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Primjeri iz struke i svakodnevnog života:** 1. Koliko najviše kutija oblika kocke duljine brida 25 cm stane u kontejner dimenzija 2 m x 6 m x 2.4 m? 2. Od lima treba napraviti mali krov oblika uspravne pravilne četverostrane piramide s mjerama kao na slici. a) Nacrtajte mrežu za taj limeni mali krov u umanjenom mjerilu po izboru. b) Limena ploča iz koje se izrezuju strane malog krova dimenzije je 2 m x 1 m. Je li jedna ploča dovoljna za krov sa slike? Predložite kako bi iz ploče izrezali te strane da ostane što manje neupotrebljivog otpada. 

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



6. 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?
7. Kolika je masa šuplje brončane kugle unutarnjeg promjera 15 cm, a vanjskog 16 cm? Specifična gustoća bronce je 8.5 g/cm^3.
8. Kolika je masa zlatne poluge dimenzija 91 mm x 41.5 mm x 7.5 mm? Gustoća zlata je 19320 kg/m^3?
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 za svakodnevni život.
Primjeri zadataka za vrednovanje pisanom provjerom ili projektnim zadatkom:
1. Aluminijsku kuglu promjera 12 cm treba rastaliti kako bi 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 aluminija je 2700 kg/m^3.
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 je visine napunjen ako je u njemu 100 000 litara nafte?
c) Bočne strane rezervoara treba izvana premazati zaštitom. Cijena zaštitnog sredstva je 5.8 €/m^2. 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/cm^3)?
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 €/m^2 (uključen materijal i posao)
– postavljanje novog parketa 45 €/m^2, rubne lajsne uz parket 5.6 €/m (uključen materijal i posao)
– jedan članak radijatora od 145 W stoji 12.56 €, a za zagrijati 1 m^3 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Kod izračuna obujma kvadra potrebno je zadavati cijele brojeve i poticati učenike na brojenje jediničnih kockica. Kod izračuna oplošja treba poticati učenike da crtaju mrežu kako bi jasnije uočili od kojih površina se mreža sastoji.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču 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 u rješavanju primijene 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

Dominantan nastavni sustav heuristička je 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. Potrebno je koristiti se 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 na razumijevanju koncepta. 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	Koordinatni sustav u ravnini Duljina dužine i polovište dužine Vektori i računanje s vektorima Prikaz vektora u koordinatnome sustavu

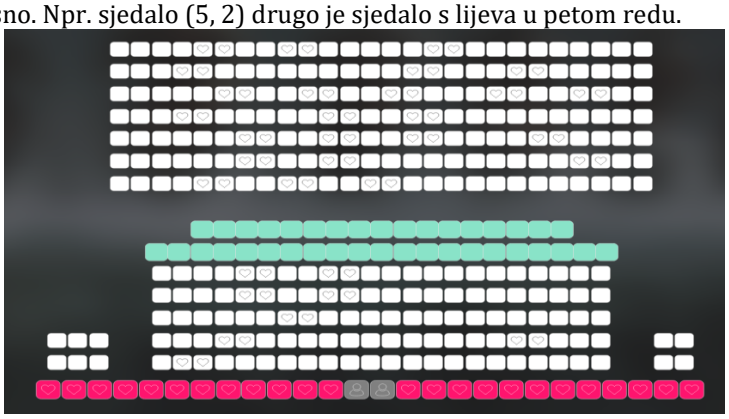
Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Primjeri zadataka iz svakodnevnog života i struke:

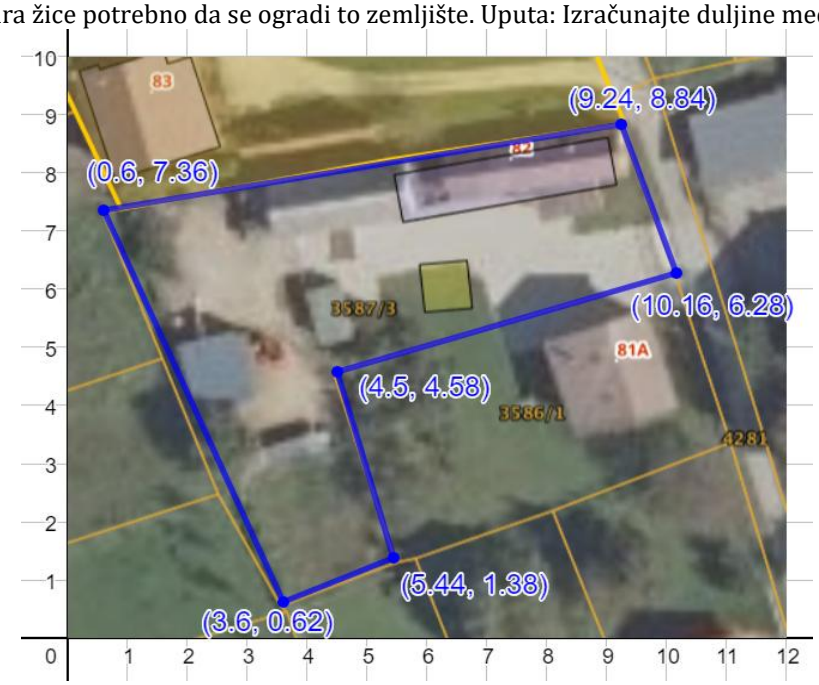
1. Slika prikazuje sjedala u kinodvorani. Redovi su označeni brojevima 1, 2, 3… počevši od gornjeg, a sjedala u jednom retku također s 1, 2, 3... slijeva nadesno. Npr. sjedalo (5, 2) drugo je sjedalo s lijeva u petom redu.



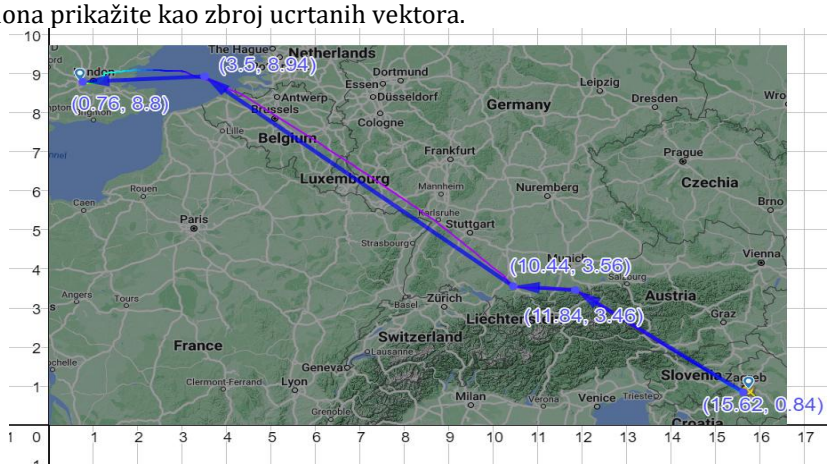
a) Označite sjedalo broj 6 u trećem redu.
b) Koliko je ukupno redova u kino dvorani?
c) U kojim se redovima nalaze VIP sjedala (označena zelenom bojom)?
d) Koliko ima sjedala u 14. redu?

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.

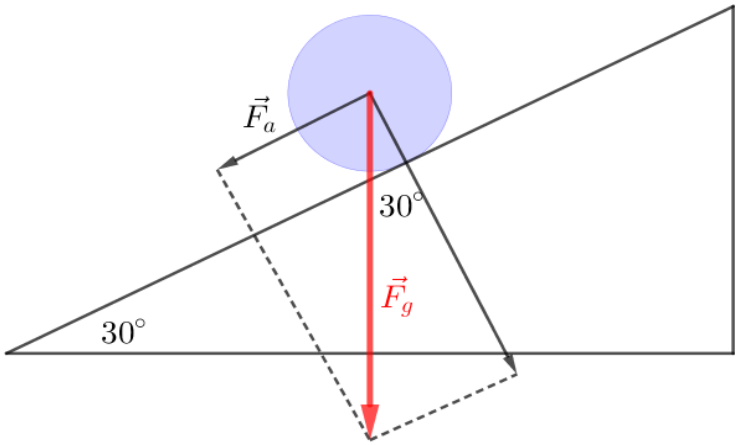


3. Let od Zagreba do Londona prikažite kao zbroj ucrtanih vektora.



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 su označene povijesne znamenitosti: Lovrjenac, franjevački samostan, crkva sv. Ignacija, Knežev dvor, palača Sponza i dominikanski samostan. Odredite njihove koordinate.

- Ucrtajte put ulicama Dubrovnika od crkve sv. Ignacija do Kneževa dvora. Odredite koliko je dugačak taj put, ako jedna jedinična dužina predstavlja 50 m.
- Ucrtajte 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 ?

Kartu možete prilagoditi gradu u kojem se nalazi vaša škola.

Rubrika za vrednovanje:

Sastavnice	**2 boda**	**1 bod**	**0 bodova**
Koordinate točaka	Sve koordinate točno očitane.	Točno očitano 3 – 5 koordinata.	Manje od 3 koordinate točno očitane.
Ucrtani put	Točno ucrtan put.	Djelomično točno ucrtan put.	Put nije točno ucrtan.
Duljina puta	Točno izračunata duljina puta.	Zbog manjih grešaka u postupku dobiven netočan rezultat.	Duljina puta nije točno izračunata.
Ucrtani vektori	Oba vektora točno ucrtana.	Jedan vektor točno ucrtan.	Niti jedan vektor nije točno ucrtan.
Koordinatni zapis vektora	Oba vektora imaju točan koordinatni zapis.	Jedan vektor ima točan koordinatni zapis.	Niti jedan vektor nema točan koordinatni zapisa.
Duljina vektora	Oba vektora imaju izračunate točne duljine.	Jedan vektor ima izračunatu točnu duljinu.	Niti jedan vektor nema izračunatu točnu duljinu.

Vrednuje se po načelu „slijedi grešku" (npr. ako su krivo očitane koordinate točaka ne dodjeljuju se bodovi za taj dio zadatka, ali ako su s tim krivim koordinatama točno izračunate udaljenosti, potrebno je dodijeliti bodove za udaljenost).
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 primjeru vrednovanja preporuča se da učenici s teškoćama samo očitaju koordinate točaka i izračunaju udaljenosti u koordinatnom sustavu.

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

- Nadareni učenici mogu zadatak riješiti uporabom programa dinamičke geometrije (sami stavljaju kartu u koordinatni sustav, odrade računski dio, provjere točnost u programu).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Pravac i kružnica, 1 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
nacrtati pravac zadan jednadžbom u koordinatnom sustavu	prijeći iz jednog oblika jednadžbe pravca u drugi oblik, iz crteža pravca odrediti jednadžbu pravca te odrediti jednadžbu pravca kroz dvije točke
odrediti koordinate središta i polumjer kružnice zadane jednadžbom, i obratno, odrediti jednadžbu kružnice zadane koordinatama središta i polumjerom	odrediti jednadžbu kružnice zadanu koordinatama središta i jedne točke na kružnici

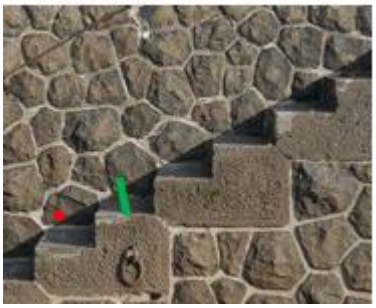
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava temeljena na samostalnom radu, radu u paru i radu u skupinama uz korištenje programa dinamične geometrije te interaktivnih digitalnih sadržaja iz analitičke geometrije. Radom na interaktivnim 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 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

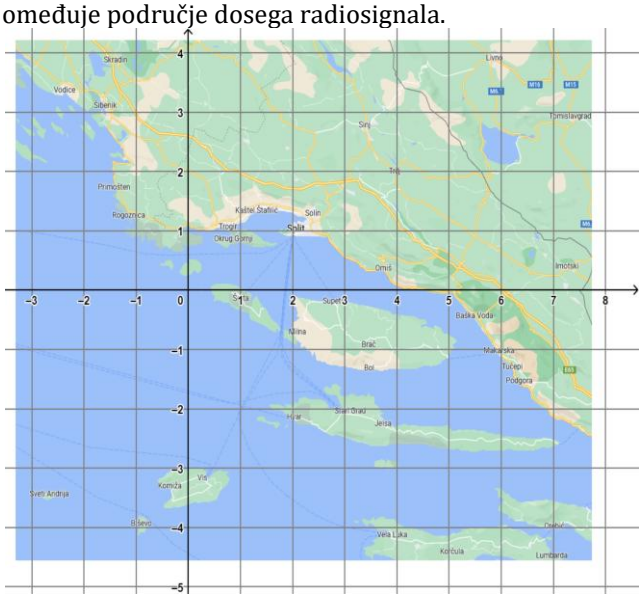
Primjer vrednovanja:

Primjeri zadataka iz svakodnevnog života i struke:

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. Radiostanica „Vitar puše” emitira putem navedenog odašiljača. Hoće li se ta radiostanica moći slušati:
a) u Šibeniku
b) u Hvaru
c) u Komiži
d) u Biševu
e) u Veloj Luci
f) u Baškoj Vodi?
Pri rješavanju se koristite priloženom kartom koja je u takvom mjerilu da jedinična dužina predstavlja 10 km.
Odredite jednadžbu kružnice koja omeđuje područje dosega radiosignala.



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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).

- Nadarenim učenicima prilagođava 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
	25 – 40 %	45 – 55 %	10 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovama elektronike, što uključuje uporabu brojevnih sustava za prikaz digitalnih podataka, logička svojstva, način povezivanja osnovnih logičkih sklopova u složenije sustave te shvaćanje principa rada. Također, učenici će se upoznati s karakteristikama poluvodičkih dioda, tranzistora, tiristora, optoelektroničkih elemenata te slijednih sklopova, memorije i AD i 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 energetskih komponenata u energetskim pretvaračima te primijeniti sklopove energetske elektronike za upravljanje smjerom, pohranjivanjem i uporabom energije.		
Ključni pojmovi	brojevni 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 nekoga 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 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 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 kako bi se 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 digitalne elektronike, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
koristiti brojevne sustave za prikaz digitalnih podataka	razlikovati i koristiti brojevne 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 heuristička je 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 praktičnim zadacima i vježbama 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 i DA pretvarači

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Projektiranje sklopa za prikaz stanja rada dviju pokretnih traka

Radna situacija: OPG *Eco-priroda* koristi se dvjema pokretnim trakama u procesu proizvodnje – jednom za pranje i drugom za punjenje i zatvaranje staklenki. Potrebno je izraditi elektronički sklop koji će pratiti i prikazivati različite faze rada ovih traka. Također, *OPG Eco-priroda* 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 1.: Potrebno je projektirati složeni logički sklop koji će pokazivati stanje rada dviju pokretnih traka (pranje, punjenje i zatvaranje staklenki).

- Potrebno je izraditi tablicu stanja nacrtanoga složenog logičkog sklopa koristeći se binarnim brojevnim sustavom i usporediti vrijednosti. Traka može biti u stanju *pranje, punjenje, zatvaranje* ili *neaktivna*. Ova stanja bit će prikazana koristeći binarni brojevni sustav.
- Na temelju tablice stanja treba se koristiti osnovnim logičkim sklopovima poput AND, OR i NOT za izradu složenog sklopa, koji može detektirati i prikazati trenutačno stanje traka.
- Potrebno je primijeniti svojstva logičkih sklopova za ispravnu izradu složenoga logičkog sklopa.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- izrada tablice stanja složenoga logičkog sklopa
- točnost crtanja složenoga logičkog sklopa s pomoću jednostavnih logičkih sklopova
- definiranje logičkih svojstava jednostavnih logičkih sklopova.

Zadatak 2.: 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 izlaznih stanja pretvarača.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- izrada tablice stanja složenoga logičkog sklopa uz upute
- točnost crtanja složenoga logičkog sklopa s pomoću jednostavnih logičkih sklopova uz upute
- definiranje logičkih svojstava jednostavnih logičkih sklopova uz podsjetnik.

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

- opisati namjenu i djelovanje izvoda zadanog pretvarača uz podsjetnik
- navesti vrijednosti napona napajanja i dopuštene vrijednosti ulaznog napona za zadani sklop uz podsjetnik
- ispitati izlazna stanja pretvarača za zadane vrijednosti ulaznih napona za zadani sklop uz upute.

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

- Daroviti učenici samostalno će projektirati sklop koji može prikazati stanje rada za tri pokretne trake te će 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

Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava, koja se temelji na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima. Učenici rade samostalno, u paru, u skupinama ili u 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	Diode 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak 1.: Potrebno je spojiti sklop poluvalnog i punovalnog ispravljača napona s pomoću složenih modela ili simulirati uporabom računalnog programa. Potrebno je 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.

Radna situacija 2.: 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 uporabom 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 napona sklopa uporabom osciloskopa	Učenik samostalno i ispravno ispituje odnos ulaznog i izlaznog napona sklopa uporabom osciloskopa.	Učenik samostalno ispituje odnos ulaznog i izlaznog napona sklopa uporabom osciloskopa uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć ispituje odnos ulaznog i izlaznog napona sklopa uporabom osciloskopa.	Učenik samo uz pomoć ispituje odnosa ulaznog i izlaznog napona sklopa uporabom 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 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 spojiti sklop poluvalnog i punovalnog ispravljača napona sa kondenzatora i bez kondenzatora uz upute. Također 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 (2.) može se prilagoditi učenicima s teškoćama. Potrebno je:

- odrediti svojstva elektroničkih komponenti u sklopu fotovezivog elementa uz podsjetnik
- interpretirati načelo rada fotovezivog elementa uz podsjetnik
- na temelju izmjerenih vrijednosti nacrtati prijenosnu karakteristiku fotoveznog elementa uz pomoć uputa
- ispitati odnos ulaznog i izlaznog napona sklopa uporabom osciloskopa uz upute
- odrediti neispravni dio fotoveznog elementa uz prisutnost i potporu nastavnika.

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

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da se učenici koriste različitim vrstama 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

Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava koja se temelji na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima. Učenici rade samostalno, u paru, u skupini ili u 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova 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 jednofaznoga 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 uporabom jednofaznoga upravljivog ispravljača napona.

Vrednuju se sljedeći elementi:
- crtanje sheme zadanoga jednofaznog upravljivog ispravljača napona
- identifikacija aktivnih i pasivnih komponenti sklopa
- obrazloženje djelovanja komponenti jednofaznoga upravljivog ispravljača napona
- opis načina rada zadanog sklopa
- spajanje jednofaznoga upravljivog ispravljača napona prema tehničkoj dokumentaciji
- obrazloženje korištenja energije izmjenične mreže uporabom jednofaznoga upravljivog ispravljača napona.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:
- nacrtati shemu zadanog ispravljača uz podsjetnik
- identificirati aktivne i pasivne komponente sklopa i obrazložiti njihovo djelovanje uz upute
- opisati način rada ispravljača uz podsjetnik
- spojiti ispravljač prema tehničkoj dokumentaciji uz upute
- odrediti načine korištenja energije izmjenične mreže uporabom jednofaznoga upravljivog ispravljača napona uz upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti učenici mogu se koristiti upravljivim trofaznim ispravljačem napona.

NAZIV MODULA	**KOMUNIKACIJSKI VODOVI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6420 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6421 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6423		
Obujam modula (CSVET)	**12 CSVET** Elementi komunikacijskih vodova, 2 CSVET Obrada i spajanje komunikacijskih vodova, 5 CSVET Ispitivanje i održavanje komunikacijskih vodova, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	25 – 35 %	50 – 60 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula pripremiti učenike za rad s komunikacijskim vodovima. Učenici će moći razlikovati elemente komunikacijskih vodova, istražiti svojstva materijala i parametre vodova te primijeniti standarde i propise za njihovo izvođenje i postavljanje. Modul sadrži obradu i spajanje vodiča komunikacijskih, signalnih i optičkih kabela, ugradnju konektora, povezivanje s postojećom infrastrukturom, ispitivanje svojstava vodova te otkrivanje i otklanjanje smetnji.		
Ključni pojmovi	simetrični vod, nesimetrični vod, optički kabel, standardi izvođenja vodova, konektori, lemljenje vodiča, varenje optičkih vlakana, otpor petlje, otpor izolacije, prigušenje		
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, ili koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6420 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6421 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6423okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum koja/koji sadrži komunikacijske vodove i alate, uređaje i opremu za obradu i spajanje te 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 kako bi se 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	**Elementi komunikacijskih vodova, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati elemente pojedinih komunikacijskih vodova i objasniti njihovu funkciju	poznavati elemente pojedinih komunikacijskih vodova i opisati njihovu funkciju
ispitati svojstva materijala, elemenata i parametre komunikacijskih vodova	objasniti ispitivanje svojstava materijala, elemenata i parametara kabela komunikacijskih vodova
istražiti standarde i propise izvođenja komunikacijskih vodova i postavljanja elemenata	istražiti i nabrojiti standarde i propise izvođenja komunikacijskih vodova i postavljanja elemenata
opisati izvođenje komunikacijskih vodova u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	objasniti način izvođenja komunikacijskih vodova u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o elementima pojedinih komunikacijskih vodova, standardima i propisima izvođenja komunikacijskih vodova te vještine ispitivanja svojstava komunikacijskih vodova. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Simetrični, nesimetrični i optički komunikacijski vodovi Parametri kabela komunikacijskih vodova Materijali i elementi komunikacijskih vodova Izvođenje komunikacijskih vodova
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija 1.:** Zaposlenik tvrtke *Komunikator* treba odrediti potrebne elemente za izvođenje komunikacijskog kabela kao medija za prijenos signala videonadzora u komunikacijskoj infrastrukturi lokalne bolnice. **Zadatak 1.:** Potrebno je odrediti potrebne elemente za izvođenje komunikacijskog kabela. Kabel treba biti izveden u kabelskoj kanalizaciji između dvaju kabelskih zdenaca s pripadajućim kabelskim nastavcima. Potrebno je izvesti potrebna mjerenja električnih i prijenosnih karakteristika te izraditi tehničku dokumentaciju. Za konkretan komunikacijski kabel potrebno je:	

- odrediti cijevi i pribor za uvlačenje kabela između kabelskih zdenaca
- s krajeva kabela skinuti izolaciju i obaviti mjerenja električnih i prijenosnih karakteristika (otpor petlje, otpor izolacije, prigušenje signala)
- interpretirati dobivene rezultate mjerenja
- odrediti konektore, spojnice i pribor za izvođenje kabelskih nastavaka
- opisati postupak izvođenja kabela uz poštivanje standarada i pravila struke
- izraditi pisani zapis mjerenja i izvođenja navedenoga komunikacijskog voda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost izvođenja mjerenja
- poznavanje postupka izvođenja kabela i odgovarajućih standarda
- urednost i preglednost izrade tehničke dokumentacije.

Radna situacija 2.: Zaposlenik tvrtke *Halo-telekom* treba odrediti potrebne elemente za izvođenje telekomunikacijskog kabela kao medija za prijenos signala u distribucijskoj telekomunikacijskoj infrastrukturi.

Zadatak 2.: Odrediti potrebne elemente za izvođenje telekomunikacijskog kabela.

Kabel treba biti izveden u kabelskoj kanalizaciji između dvaju kabelskih zdenaca s pripadajućim kabelskim nastavcima. Potrebno je izvesti mjerenja električnih i prijenosnih karakteristika te izraditi tehničku dokumentaciju.

Za konkretan telekomunikacijski kabel potrebno je:

- odrediti cijevi i pribor za uvlačenje kabela između kabelskih zdenaca
- s krajeva kabela skinuti izolaciju i obaviti mjerenja električnih i prijenosnih karakteristika (otpor petlje, otpor izolacije, prigušenje signala)
- interpretirati dobivene rezultate mjerenja
- odrediti konektore, spojnice i pribor za izvođenje kabelskih nastavaka
- opisati postupak izvođenja kabela uz poštivanje standarda i pravila struke
- izraditi pisani zapis mjerenja i izvođenja navedenoga telekomunikacijskog voda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost izvođenja mjerenja
- primjena postupka izvođenja kabela i odgovarajućih standarda
- urednost i preglednost izrade tehničke dokumentacije.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 zadaci mogu se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- odrediti cijevi i pribor za uvlačenje kabela između kabelskih zdenaca uz pomoć nastavnika
- s krajeva kabela skinuti izolaciju i obaviti mjerenja električnih i prijenosnih karakteristika (otpor petlje, otpor izolacije, prigušenje signala) uz podsjetnik
- interpretirati dobivene rezultate mjerenja uz pomoć primjera
- odrediti konektore, spojnice i pribor za izvođenje kabelskih nastavaka uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- opisati postupak izvođenja kabela uz poštivanje standarda i pravila struke uz podsjetnik
- izraditi pisani zapis mjerenja i izvođenja navedenoga komunikacijskog voda uz pomoć primjera.

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

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da učenici odrede potrebne elemente za izvođenje složenijega telekomunikacijskog kabela (npr. s većim brojem parica) između triju kabelskih zdenaca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Obrada i spajanje komunikacijskih vodova, 5 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti standarde i propise obrade i spajanja komunikacijskih vodova	istražiti i primijeniti standarde i propise pri obradi i spajanju komunikacijskih vodova
obraditi i spojiti vodiče komunikacijskih i signalnih kabela	obraditi i spojiti vodiče komunikacijskih i signalnih kabela uredno
obraditi i spojiti optička vlakna	obraditi i spojiti optička vlakna uredno
ugraditi konektore na komunikacijske, signalne i optičke kabele	ugraditi konektore na komunikacijske, signalne i optičke kabele i ispitati funkcionalnost
povezati postojeću komunikacijsku infrastrukturu s komunikacijskim vodom	izvesti spajanje komunikacijskog voda na postojeću komunikacijsku infrastrukturu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine obrade i spajanja komunikacijskih kabela. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	

Nastavne cjeline/teme	Standardi i propisi pri spajanju komunikacijskih vodova Načini obrade i spajanja vodiča simetričnih i nesimetričnih kabela Načini obrade i spajanja optičkih vlakana Konektori za komunikacijske, signalne i optičke kabele Povezivanje komunikacijskih vodova na komunikacijsku infrastrukturu

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**

Radna situacija 1.: Za informacijsko-komunikacijsku tvrtku *Infokom* potrebno je izvesti spajanje komunikacijskih, signalnih i optičkih kabela.

Zadatak 2.: Obrada i spajanje komunikacijskih simetričnih i nesimetričnih kabela te optičkih kabela. Za navedene kabele potrebno je:

- skinuti plašteve, armaturu i zaštitnu izolaciju
- spojiti vodiče lemljenjem i termoskupljajućim spojnicama
- optička vlakna spojiti metodom fuzijskog spajanja
- ugraditi konektore na krajeve kabela
- povezati kabele u telekomunikacijsku infrastrukturu
- izraditi tehničku dokumentaciju izvedenih radova.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje rukovanja alatom i opremom
- urednost obrade i spoja kabela
- funkcionalnost spojenih kabela
- tehnička dokumentacija.

Radna situacija 2.: Za telekomunikacijsku tvrtku *Tele-Infrastruktura* potrebno je izvesti spajanje telekomunikacijskih i optičkih kabela.

Zadatak 2.: Obrada i spajanje telekomunikacijskih simetričnih i nesimetričnih kabela te optičkih kabela. Za navedene kabele potrebno je:

- skinuti plašteve, armaturu i zaštitnu izolaciju
- spojiti vodiče lemljenjem i termoskupljajućim spojnicama
- optička vlakna spojiti termičkim postupkom (varenjem)
- ugraditi konektore na krajeve kabela
- povezati kabele u telekomunikacijsku infrastrukturu
- izraditi tehničku dokumentaciju izvedenih radova.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje rukovanja alatom i opremom
- urednost obrade i spoja kabela
- funkcionalnost spojenih kabela
- tehnička dokumentacija.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- skinuti plašteve, armaturu i zaštitnu izolaciju uz podsjetnik
- spojiti vodiče lemljenjem i termoskupljajućim spojnicama uz pomoć primjera
- spojiti optička vlakna metodom fuzijskog spajanja uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ugraditi konektore na krajeve kabela uz pomoć primjera
- povezati kabele u telekomunikacijsku infrastrukturu uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- izraditi tehničku dokumentaciju izvedenih radova uz pomoć primjera.

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

- skinuti plašteve, armaturu i zaštitnu izolaciju uz podsjetnik
- spojiti vodiče lemljenjem i termoskupljajućim spojnicama s pomoću primjera
- spojiti optička vlakna termičkim postupkom (varenjem) uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ugraditi konektore na krajeve kabela s pomoću primjera
- povezati kabele u telekomunikacijsku infrastrukturu uz pomoć uputa
- izraditi tehničku dokumentaciju izvedenih radova s pomoću primjera.

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

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da učenici izvedu spajanje složenijega telekomunikacijskog kabela (npr. s većim brojem parica) i provedu ispitivanja prijenosnih svojstava.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje komunikacijskih vodova, 5 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
ispitati svojstva komunikacijskih vodova	ispitati i analizirati svojstva komunikacijskih vodova
odrediti međusobni i vanjski utjecaj na komunikacijskim vodovima	opisati međusobne i vanjske utjecaje na komunikacijskim vodovima
odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na komunikacijskim vodovima	odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na komunikacijskim vodovima
zamijeniti, nadograditi i podesiti dotrajale i neispravne dijelove komunikacijskih vodova	zamijeniti, nadograditi i podesiti dotrajale i neispravne dijelove komunikacijskih vodova uredno

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja i održavanja komunikacijskih vodova. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Ispitivanje svojstva komunikacijskih vodova Održavanje komunikacijskih i signalnih kabela Održavanje optičkih kabela

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**
Radna situacija 1.: Zaposlenik televizijske kuće *TV za sve* izvodi ispitivanje i održavanje komunikacijskih vodova u komunikacijskoj mreži.
Zadatak 1.: Ispitivanje i održavanje komunikacijskih vodova. Za konkretne komunikacijske vodove potrebno je:

- ispitati svojstva komunikacijskih, signalnih i optičkih kabela
- odrediti međusobni i vanjski utjecaj na komunikacijskim, signalnim i optičkim kabelima
- odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na komunikacijskim, signalnim i optičkim kabelima
- zamijeniti, nadograditi i postaviti dotrajale i neispravne dijelove komunikacijskih vodova
- izraditi tehničku dokumentaciju o obavljenim radovima održavanja s izvješćima o obavljenim ispitivanjima i mjerenjima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost prepoznavanja i otklanjanja kvara
- točnost izvođenja mjerenja i ispitivanja
- urednost izrade tehničke dokumentacije održavanja.

Radna situacija 2.: *Halo-telekom*, tvrtka specijalizirana za telekomunikacijske usluge, suočava se s izazovom održavanja i ispitivanja telekomunikacijskih vodova u urbanom području grada. Zbog nedavnih problema s komunikacijskim signalom i prijavljenih prekida od strane korisnika, potrebno je provesti detaljno ispitivanje i održavanje kako bi se osigurala pouzdanost mreže. Zaposlenici tvrtke *Halo-telekom* dobili su zadatak da pregledaju, ispitaju i poprave, prema potrebi, telekomunikacijske vodove u određenom dijelu grada, uključujući i optičke kabele.
Zadatak 2.: Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih i optičkih kabela
Koraci izvođenja zadatka:

- provesti mjerenja kako bi se utvrdila električna svojstva telekomunikacijskih i optičkih kabela
- otkriti i analizirati međusobne i vanjske utjecaje na kabele kao što su elektromagnetske smetnje od okolnih električnih instalacija
- upotrijebiti specijaliziranu opremu za detekciju mjesta smetnje ili prekida na kabelima te provesti odgovarajuće mjere za njihovo otklanjanje
- izmjeriti otpor uzemljenja kabelskih sistema i provjeriti jesu li vrijednosti unutar prihvatljivih normi.
- identificirati i zamijeniti dotrajale ili oštećene komponente kabelskih vodova te nadograditi postojeću infrastrukturu gdje je to potrebno
- izraditi tehničku dokumentaciju koja uključuje sve provedene radnje, rezultate ispitivanja, mjerenja i zaključke

Elementi vrednovanja zadatka:

- detaljnost i preciznost u ispitivanju i analizi svojstava kabela
- sposobnost detekcije i rješavanja problema smetnji i prekida
- učinkovitost u mjerenju i interpretaciji otpora uzemljenja
- kvaliteta provedenih radova na zamjeni i nadogradnji
- jasnoća i obuhvatnost izrađene tehničke dokumentacije i izvještaja.

Ako nije moguće organizirati rad na radnom mjestu na poslovima planiranje i priprema za postavljanje zračnog voda, zadatak treba prilagoditi uz pretpostavku da će nastavnik osigurati potrebnu tehničku dokumentaciju koja će se analizirati.
Zadatak 3.: Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih vodova. Za konkretne telekomunikacijske vodove potrebno je:

- ispitati svojstva telekomunikacijskih i optičkih kabela
- odrediti međusobni i vanjski utjecaj na telekomunikacijskim i optičkim kabelima
- odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na telekomunikacijskim i optičkim kabelima
- izmjeriti otpor petlje, izolacije i kabelskog uzemljenja
- zamijeniti, nadograditi i podesiti dotrajale i neispravne dijelove telekomunikacijskih vodova

– izraditi tehničku dokumentaciju o obavljenim radovima održavanja s izvještajima o obavljenim ispitivanjima i mjerenjima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

– točnost prepoznavanja i otklanjanja kvara
– točnost izvođenja mjerenja
– urednost izrade tehničke dokumentacije 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

– ispitati svojstva komunikacijskih i optičkih kabela uz pomoć uputa
– odrediti međusobni i vanjski utjecaj na komunikacijskim, signalnim i optičkim kabelima uz podsjetnik
– odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na komunikacijskim, signalnim i optičkim kabelima uz pomoć primjera
– zamijeniti, nadograditi i postaviti dotrajale i neispravne dijelove komunikacijskih vodova uz podsjetnik
– izraditi tehničku dokumentaciju o obavljenim radovima održavanja s izvještajima o obavljenim ispitivanjima i mjerenjima s pomoću primjera.

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

– ispitati svojstva telekomunikacijskih i optičkih kabela uz pomoć uputa
– odrediti međusobni i vanjski utjecaj na telekomunikacijskim i optičkim kabelima uz podsjetnik
– odrediti i otkloniti mjesta smetnje, prekida ili povrede na telekomunikacijskim i optičkim kabelima uz pomoć uputa i podrške nastavnika
– izmjeriti otpor petlje, izolacije i kabelskog uzemljenja uz pomoć uputa i podrške nastavnika
– zamijeniti, nadograditi i podesiti dotrajale i neispravne dijelove telekomunikacijskih vodova uz podsjetnik
– izraditi tehničku dokumentaciju o obavljenim radovima održavanja s izvještajima o obavljenim ispitivanjima i mjerenjima s pomoću primjera.

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

– Daroviti će učenici analizirati rezultate mjerenja računalom te predložiti rješenja za poboljšanje kvalitete prijenosa signala konkretnim telekomunikacijskim vodovima.

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 je modula razvijati kompetencije analitičkog rasuđivanja, kritičkog i kreativnog mišljenja te algoritamskog i konceptualnog razmišljanja. Također, učenici će razvijati 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 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 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 u skupini, a za vrednovanje takvih zadataka upotrebljavaju 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 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	**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 jednostavnijega 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	
Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava u kombinaciji s projektnom nastavom. Predlaže se rad u parovima ili u 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 je potrebno 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. Koristiti se džepnim računalom, alatima za rad s proračunskim tablicama (Excel) i online-kalkulatorima 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Primjeri zadataka:

1. Ivanu 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?
2. Cijena dnevnog menija bez PDV-a iznosi 5.2 €. Ako PDV na hranu iznosi 13 %, koliko će gost platiti taj meni?
3. Ako na početku godine oročimo 1000 € na godinu dana uz godišnju kamatnu stopu od 6 %, s kojim iznosom raspolažemo na kraju godine ? Bismo li raspolagali jednakim iznosom ako bi se kamata od 0.5 % pripisivala svaki mjesec?
4. 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 %?
5. Za izradu čelične konstrukcije potrebno je 20 m cijevi promjera 25 mm mase 2.5 kg/m i 10 m^2 lima debljine 2 mm mase 8 kg/m^2. 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

6. 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 koje se bavi uzgojem i preradom voća i 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 najmanje dva proizvoda koja planirate izrađivati i prodavati). Također odredite koliko vam je radnika za koju vrstu posla potrebno.

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 se podatcima 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 marža, rabata i PDV-a te 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 potrebno je zadati da rade kalkulaciju prodaje samo jednog proizvoda, treba smanjiti broj sastavnica koje ulaze u cijenu i definirati konkretni broj sezonskih radnika.

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

- Darovitim učenicima ili onima koje zanima više umjesto ponuđenoga kredita može se zadati da samostalno procijene koliki im je kredit potreban te da u bankama istraže uvjete kreditiranja. Dodatno, može ih se uputiti da se njihov OPG bavi uzgojem više vrsta voća i prodajom četiriju vrsta proizvoda.

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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula 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 omogućit će učenicima razumijevanje važnosti djelotvorne poslovne komunikacije i primjene primjerenih metoda komunikacije u poslovnom i elektroničkom okruženju. Učenici će se moći koristiti različitim alatima za poslovno i elektroničko komuniciranje te za 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 nekoga 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 kako bi se 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	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 se odgovarajućim programskim alatom za izradbu, formatiranje i uređivanje tehničkih i poslovnih dokumenata

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Imam svoju tvrtku!

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

Zadatak: Potrebno je:

- izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja
- definirati poslovne funkcije poduzeća
- izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći se programskim alatom prema zadanim smjernicama (priprema nastavnik).

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 sam 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 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 boda)
- dovoljan (3 boda).

Upravljanje IT infrastrukturom u poduzeću

Zaposleni ste u IT odjelu srednje velike tvrtke. Vaša je glavna odgovornost 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 uporabom računalnih alata.

Zadaci:

- 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 postigao ishod.

Na primjer: Učenik je za mogući posao izradio ponudu i troškovnik. Nakon obavljenog posla učenik izrađuje potrebnu dokumentaciju. Ako bi učenik više pažnje posvetio preciznoj primjeni pravopisa i gramatike, ukupni rezultat bio bi 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 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 su i zanimljivo prezentirani.	Ponuda i troškovnik su točni, ali manje detaljni ili manje zanimljivo prezentirani.	Nedovoljno detaljna ili netočna ponuda i troškovnik, slabo 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 organizirana.	Zadovoljavajuća nabava materijala, ali s manje preciznosti ili organiziranosti.	Neodgovarajuća nabava materijala, nedostatak organiziranosti.
Izdavanje računa	Račun je točan, jasno formatiran i profesionalno izdan.	Račun je točan s manjim nedostatcima 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 detaljna ili manje jasno formatirana.	Evidencijske liste i izvješća su netočna ili nedovoljno detaljna ili loše formatirana.
Korištenje računalnih alata	Učinkovito korištenje računalnih alata za sve elemente zadatka.	Zadovoljavajuće korištenje računalnih alata, ali s manje učinkovitosti.	Neodgovarajuće ili neučinkovito korištenje računalnih alata.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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: – izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja uz pomoć upute – definirati poslovne funkcije poduzeća uz podsjetnik – izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći se programskim alatom uz pomoć nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti učenici samostalno će 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 se različitim tehnikama i alatima za djelotvornu poslovnu komunikaciju u obavljanju radnih zadataka
primijeniti primjerenu metodu komunikacije u poslovnom i elektroničkom okruženju	odabrati i primijeniti odgovarajuću metodu elektroničkoga poslovnog komuniciranja
koristiti programske alate za poslovno i elektroničko komuniciranje	koristiti se različitim programskim alatima i aplikacijama za poslovno i elektroničko komuniciranje te za poboljšanje produktivnosti i suradnje
prezentirati odabrane tehničke i poslovne dokumente poslovnim korisnicima	pripremiti i izvesti prezentacije tehničkih i poslovnih dokumenata poslovnim korisnicima koristeći se odgovarajućim prezentacijskim alatima i tehnikama

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu. Učenici s 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja: Predstavljanje poduzeća potencijalnim investitorima.** Zaposleni ste u malom poduzeću koje se bavi razvojem inovativnih tehnoloških rješenja. Vaša je tvrtka 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. Učenici trebaju: – osmisliti dnevni red sastanka te ključne točke koje treba prezentirati – izraditi i poslati elektronički poziv za sastanak e-mailom ili softverom za upravljanje sastancima – pripremiti prezentacijske materijale s informacijama o poduzeću, poslovnom planu, proizvodima/uslugama i potencijalima za investiranje – upravljati tijekom sastanka osiguravajući pridržavanje dnevnog reda – nakon sastanka izraditi zapisnik s ključnim točkama i odlukama sastanka koristeći se odgovarajućim tekstualnim procesorom – 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 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 postigao ishod. Na primjer: Učenik je vodio sastanak u skladu s načelima poslovne komunikacije odnosno u potpunosti prema pravilima struke. Ako bi učenik više pažnje posvetio preciznoj primjeni hrvatskoga književnog jezika, ukupni rezultat bio bi 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	Iznimno dobro osmišljen dnevni red, profesionalno izrađen i poslan poziv za sastanak.	Dnevni red i poziv za sastanak su odgovarajući, ali manje detaljni ili manje profesionalno izrađeni.	Nedovoljno razrađen dnevni red, nejasan ili neprimjeren poziv za sastanak.
Izrada prezentacijskih materijala	Odlično pripremljeni, jasni i uvjerljivi prezentacijski materijali.	Zadovoljavajući prezentacijski materijali, ali s manje uvjerljivosti ili jasnoće.	Slabo pripremljeni ili nejasni prezentacijski materijali.
Vođenje sastanka	Učinkovito i profesionalno vođenje sastanka, odlična komunikacija i upravljanje vremenom.	Odgovarajuće vođenje sastanka, ali sa slabijom komunikacijom.	Neučinkovito vođenje sastanka, loša komunikacija i upravljanje vremenom.
Izrada zapisnika	Detaljan i točan zapisnik, jasno formatiran i profesionalno izrađen.	Zadovoljavajući zapisnik, ali s manje detalja ili jasnoće.	Nedovoljno detaljan ili netočan zapisnik.
Evaluacija sastanka	Kritička analiza učinkovitosti sastanka, s jasnim zaključcima i preporukama.	Osnovna analiza sastanka, ali s manje jasnoće u zaključcima.	Površna ili nedostatna analiza učinkovitosti sastanka.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.).
- učenici će prezentirati izrađene poslovne i tehničke dokumente
- učenici će zatražiti povratne informacije nakon održanog sastanka.

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

- Daroviti učenici mogu izraditi interaktivnu prezentaciju koja prikazuje ne samo ključne informacije o poduzeću, već 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 je modula omogućiti učenicima stjecanje vještina za planiranje, realizaciju i ocjenu marketinških kampanja namijenjenih malim poduzećima. Učenici će se usmjeriti na identifikaciju ciljane 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, s ciljem 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 nekoga 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 te kako bi se 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	**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 / odabranih 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	
Dominantni nastavni sustav učenje je temeljno na radu u istraživačkoj i projektnoj nastavi, koja se može provoditi u stvarnom radnom okruženju ili simulacijom radnih situacija. Koristeći se različitim postupcima i izvorima istraživanja, učenici će terenskom nastavom provesti jednostavno marketinško istraživanje. Koristeći se rezultatima 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

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 putem svoje mrežne stranice. 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 da provedu marketinško istraživanje 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 osmisliti 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 maksimalan 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 mikro i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik identificira većinu čimbenika mikro i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik prema uputi nastavnika identificira elemente mikro i makrookruženja 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 je marketinga 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 distribucija u odnosu na potrošače.	Uz pomoć nastavnika učenik 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 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.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij ocjenjivanja:
od 24 do 26 bodova – dovoljan (2), od 27 do 32 boda – dobar (3), od 33 do 36 bodova – vrlo dobar (4),od 37 do 40 bodova – odličan (5)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom modulu dominantno je učenje temeljeno na radu simulacijom 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 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 iskoristili 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 kurikulu 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.
Za konkretan 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 marketinškog plana.

NAZIV MODULA	**SLOŽENI PROJEKTNI 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 %	65 – 80 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje vještina i znanja potrebnih za pripremu tehničke dokumentacije, izradu, suradnju u timu i prezentaciju rezultata strukovnoga projektnog zadatka iz područja elektrotehnike. Ovaj će im modul pružiti priliku za praktičnu primjenu znanja i stjecanje iskustva u stvarnom projektu u školi, u 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 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 simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga 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, koja sadrži materijale, elemente, instrumente i uređaje za izvođenje strukovnoga 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 kako bi se 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	**Složeni projektni zadatak, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenoga projektnog zadatka	odrediti i pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenoga projektnog zadatka
izraditi složeni projektni zadatak na osnovu tehničke dokumentacije	izraditi složeni projektni zadatak i prilagoditi parametre na osnovu tehničke dokumentacije
surađivati s članovima tima tijekom izrade složenoga projektnog zadatka	odrediti uloge i surađivati s članovima tima tijekom izrade složenoga projektnog zadatka
dokumentirati faze odvijanja složenoga projektnog zadatka	odrediti faze složenoga projektnog zadatka i dokumentirati njihovo odvijanje
prezentirati rezultate složenoga projektnog zadatka	odrediti uloge i prezentirati rezultate složenoga projektnog zadatka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav učenje je temeljno na radu u istraživačkoj i projektnoj nastavi koja će se provesti simulacijom radnih situacija. Koristeći se različitim postupcima i izvorima istraživanja učenici će u timovima pripremiti tehničku dokumentaciju i izradu složenoga projektnog zadatka. 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija 1.:** Vi ste serviser komunikacijske opreme u tvrtki koja pruža usluge održavanja i popravka mobilnih telefona. Nedavno je tvrtka dobila ugovor s velikim klijentom za održavanje i popravak njihovih mobilnih uređaja koji se koriste u svakodnevnom poslovanju. Vaš je tim zadužen za implementaciju novog sustava održavanja koji uključuje sve faze, od inicijalne procjene do testiranja i puštanja u rad. **Zadatak 1.:** Primijenite svoje tehničke vještine i znanje kako biste pružili uslugu održavanja i popravka mobilnih telefona. Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijedit će sljedeće korake: – Inicijalna procjena – Potrebno je provesti temeljitu analizu stanja mobilnih uređaja klijenta. Ona uključuje pregled svih uređaja kako bi se identificirali postojeći problemi, utvrdili potrebni popravci i ocijenila njihova ukupna ispravnost. – Planiranje održavanja – Na temelju inicijalne procjene potrebno je izraditi detaljan plan održavanja za svaki mobilni uređaj. Ovaj plan obuhvatit će redovito održavanje, preventivne mjere, zamjenu dijelova po potrebi te hitne intervencije u slučaju kvara.	

- Popravci i zamjene dijelova – S obzirom na utvrđene probleme, tim treba provesti popravke i zamjene dijelova kako bi se osigurao ispravan rad svih mobilnih uređaja. Proces rada može uključivati zamjenu zaslona, baterija, kamera, mikrofona i ostalih komponenti prema potrebi.
- Testiranje funkcionalnosti – Nakon što su popravci dovršeni, svaki mobilni uređaj treba testirati kako bi se provjerila ispravnost svih funkcija. Testiranje uključuje provjeru telefonskih poziva, *WiFi* i *bluetooth* veze, rad aplikacija, kvalitetu zvuka i slično.
- Puštanje u rad – Kad su svi mobilni uređaji uspješno popravljeni i testirani, slijedi njihovo puštanje u rad. Ono uključuje aktiviranje svakog uređaja za upotrebu te njihovu integraciju s poslovnim sustavima i aplikacijama korporativnog klijenta.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- kvaliteta inicijalne procjene
- planiranje održavanja (tehnička dokumentacija)
- izvršavanje popravaka i zamjene dijelova
- testiranje funkcionalnosti
- puštanje u rad.

Radna situacija 2.: Kao dio tima servisera za komunikacijsku opremu zaduženi ste za izradu telekomunikacijske mreže za novo, fiktivno naselje.
Zadatak 2.: Primijenite svoje tehničke vještine i znanje kako biste izgradili potrebnu infrastrukturu za komunikaciju u naselju.
Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijedit će sljedeće korake:

a) Izgradnja mreže:
- Prema dizajnu izgradite telekomunikacijsku mrežu u naselju.
- Provjerite sve fizičke veze, instalirajte potrebnu opremu i konfigurirajte postavke.

b) Testiranje i provjera:
- Nakon izgradnje mreže, provedite temeljito testiranje kako biste osigurali ispravno funkcioniranje.
- Testirajte brzinu i stabilnost veze, provjerite pokrivenost signala i osigurajte da sve zgrade imaju pristup uslugama.

c) Dokumentacija:
- Tijekom svake faze projekta dokumentirajte sve aktivnosti, odluke i promjene.
- Izradite tehničku dokumentaciju koja će sadržavati sve relevantne informacije o planiranju, dizajnu, izgradnji i testiranju mreže.

d) Prezentacija rezultata:
- Na kraju projekta pripremite prezentaciju koja će prikazati rezultate i postignuća projekta.
- Prezentirajte tehničke detalje mreže, testne rezultate i koristi koje će stanovnici naselja imati od telekomunikacijske mreže.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- tehnička dokumentacija
- priprema strukovnoga projektnog zadatka
- izrada strukovnoga projektnog zadatka
- prezentiranje rezultata.

Radna situacija 3.: Vi ste član tima koji radi na projektu postavljanja telekomunikacijske opreme u novom poslovnom kompleksu.
Zadatak 3.: Potrebno je ugraditi i instalirati različite komponente telekomunikacijske opreme kako bi se osigurala odgovarajuća pokrivenost signala i funkcionalnost sustava. Osim toga, potrebno je surađivati s ostalim članovima tima kako bi se osigurala koordinacija i usklađivanje aktivnosti. Na temelju tehničke dokumentacije koja će biti dostavljena, vaš je zadatak izraditi plan ugradnje i instalacije telekomunikacijske opreme za određeni prostor u poslovnom kompleksu. Ovaj zadatak zahtijeva pažljivo čitanje i ispravno interpretiranje tehničkih specifikacija opreme te planiranje procesa instalacije.
Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijedit će sljedeće korake:
- Analizirajte tehničku dokumentaciju kako biste identificirali potrebne komponente i opremu za postavljanje telekomunikacijskog sustava.
- Izradite plan postavljanja opreme uzimajući u obzir prostorne i tehničke specifikacije prostora te zahtjeve za pokrivenost signala.
- Surađujte s drugim članovima tima kako biste uskladili raspored aktivnosti i resurse potrebne za provedbu plana.
- Dokumentirajte svaku fazu postavljanja opreme, uključujući fotografije, tehničke crteže i ostale relevantne informacije.
- Prezentirajte rezultate postavljanja opreme timu i ostalim relevantnim dionicima kako biste osigurali da su zadovoljeni svi zahtjevi i specifikacije.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- tehnička dokumentacija
- priprema strukovnoga projektnog zadatka
- izrada strukovnoga projektnog zadatka
- prezentiranje rezultata.

Radna situacija 4.: Elektroničar-mehaničar dio je tima koji radi popravak i optimizaciju audio-video sustava u konferencijskoj sali tvrtke.

Zadatak 4.: Primijenite svoje tehničke vještine i znanje kako biste pružili uslugu popravaka i optimizacije audio-video sustava.
Učenici će raditi u timu od 3 do 4 člana i slijediti sljedeće korake:

- Priprema tehničke dokumentacije – Potrebno je pregledati postojeću tehničku dokumentaciju o konferencijskoj opremi, uključujući sheme, upute za uporabu i specifikacije uređaja.
- Izrada složenoga projektnog zadatka – Na temelju pregleda tehničke dokumentacije elektroničar će izraditi detaljan plan popravka i optimizacije audio-video sustava. On uključuje identifikaciju problema, procjenu potrebnih dijelova i alata te planiranje vremenskih i resursnih troškova.
- Suradnja s članovima tima – Potrebno je surađivati s drugim članovima tima kako bi se osigurala uspješna provedba projekta.
- Dokumentiranje faza projekta – Potrebno je sustavno dokumentirati sve korake provedbe projekta, uključujući dijagnostiku, popravak, zamjenu dijelova te testiranje funkcionalnosti.
- Prezentacija rezultata – Potrebno je prezentirati rezultate svog rada voditelju tima ili nadređenom. Prezentacija će uključivati opis provedenih aktivnosti, rješenja problema te demonstraciju funkcionalnosti optimiziranog audio-video sustava.

Vrednovanje:

- priprema tehničke dokumentacije
- izrada složenoga projektnog zadatka
- suradnja s članovima tima
- dokumentiranje faza projekta
- prezentacija 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 zadaci mogu se prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način:

- Učenici za zadatak mogu koristiti pomoć u obliku gotovih predložaka potrebnih elemenata za izvođenje složenoga projektnog zadatka. Pri izvođenju građevinskih radova, ovisno o teškoći, mogu se koristiti prilagođenim alatom.

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

- Daroviti će učenici procijeniti mogućnosti ostalih učenika i dodijeliti im ulogu u timu.

3.2 IZBORNI DIO – SERVISIRANJE KOMUNIKACIJSKE OPREME

2. RAZRED

NAZIV MODULA	**OSNOVE KOMUNIKACIJSKIH MREŽA I SUSTAVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13635 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6893 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6895		
Obujam modula (CSVET)	**13 CSVET** Prijenos signala i podataka, 2 CSVET Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET Osnove komunikacijskih sustava, 5 CSVET Osnove komunikacijskih mreža, 2 CSVET Mjerenja u komunikacijskim sustavima, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	25 – 35 %	50 – 60 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovama komunikacijskih mreža, medija i tehnologija prijenosa podataka. Učenici će istražiti pasivne i aktivne komponente u optičkim komunikacijskim mrežama, razlikovati različite vrste komunikacijskih sustava poput radiofrekvencijskih, mobilnih, satelitskih, navigacijskih i radarskih sustava, te će provoditi mjerenja temeljnih veličina u komunikacijskim sustavima.		

Ključni pojmovi	signal, podatak, komunikacijski medij, analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka, modulacija i demodulacija signala, metode višestrukog prijenosa industrijski standardi, aktivne i pasivne komponente, arhitektura i karakteristike komunikacijskih mreža, postupci komuniciranja, gubici, mjerenja u komunikacijskim mrežama
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13635 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6893 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6895 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 komunikacijskih mreža i mjerni instrumenti 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	**Prijenos signala i podataka, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti karakteristike komunikacijskih medija	identificirati komunikacijski medij prema karakteristikama
poznavati prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije	upotrijebiti prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije
razlikovati analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka	usporediti analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka
odrediti načine modulacije i demodulacije signala	razlikovati načine modulacije i demodulacije signala
objasniti metode višestrukog prijenosa	koristiti metode višestrukog prijenosa

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 karakteristikama telekomunikacijskih mreža i vještine određivanja karakteristika komunikacijskog medija, modulacije i demodulacije signala.	
Nastavne cjeline/teme	Komunikacijski mediji Prijenos podataka kroz komunikacijske medije Modulacija i demodulacija signala

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Analiza komunikacijskih medija i metoda prijenosa podataka

Zadatak 1: Potrebno je istražiti i analizirati različite komunikacijske medije, načine prijenosa podataka te metode modulacije i demodulacije signala. Projekt se sastoji od dvaju dijela: teorijske analize i praktične demonstracije.

Faze izrade zadatka:

1. Istraživanje karakteristika komunikacijskih medija
   - Učenici istražuju različite tipove komunikacijskih medija (npr. bakrene kabele, optička vlakna, bežične tehnologije) i određuju njihove karakteristike, prednosti i nedostatke.
2. Analiza prijenosa podataka
   - Učenici proučavaju kako se podaci prenose komunikacijskim medijima, uspoređuju analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos.
3. Istraživanje metoda modulacije i demodulacije
   - Učenici istražuju različite metode modulacije (npr. AM, FM, QAM) i demodulacije te kako one utječu na prijenos podataka.
4. Metode višestrukog prijenosa
   - Učenici analiziraju koncepte višestrukog pristupa (npr. TDMA, FDMA, CDMA) i njihovu primjenu u komunikacijskim sustavima.
5. Demonstracija
   - Učenici izvode praktične demonstracije ili eksperimente koji ilustriraju različite načine prijenosa podataka i modulacije signala.

Elementi vrednovanja:

- Istraživanje: Koliko detaljno i točno učenici mogu opisati različite komunikacijske medije i metode prijenosa podataka?
- Analiza i primjena znanja: Kako učenici analiziraju i primjenjuju teorijsko znanje na praktičnim primjerima i demonstracijama.
- Prezentacija i diskusija: Mogućnosti učenika da jasno i argumentirano predstave svoje zaključke.

Zadatak 2: Izbor telekomunikacijskog medija prema isplativosti ulaganja telekomunikacijskog operatera (npr. izbor komunikacijskog medija u gradu i rijetko naseljenom mjestu).

Učenike je potrebno podijeliti u timove s radnim zadacima. Oni trebaju:

- povezati prethodno stečena znanja o telekomunikacijskim vodovima i osnovama elektronike s telekomunikacijskim mrežama
- izvršiti prijenos istog podatka analogno, digitalno i propusno-pojasno, usporediti tehnologiju prijenosa i navesti primjenu
- usporediti karakteristike prijenosa podataka različitim komunikacijskim medijima (putem vodiča, optičkog vlakna, bežično, u obliku elektro-magnetskog signala).
- ovisno o tehnologiji, odrediti načine multipleksiranja i demultipleksiranja podatka i metode višestrukog prijenosa.

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?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

- Učenike s teškoćama treba ravnomjerno rasporediti po timovima te će, po potrebi, za navedeni zadatak dobiti pisane upute.

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

- Daroviti će učenici napraviti troškovnik za teleoperatera za različite telekomunikacijske medije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda	povezati karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda
opisati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora	interpretirati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora
odabrati pasivne i aktivne komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža	koristiti pasivne i aktivne komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja i vještine odabira pasivnih i aktivnih komponenti za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža.

Nastavne cjeline/teme	Karakteristike optičkog prijenosa signala Komponente optičkih telekomunikacijskih mreža

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Marko, Ante i Roko zaposlenici su tvrtke *Optimax* i dobili su radni nalog da prema duljini svjetlosne veze odaberu optimalno rješenje za povezivanje zgrade na optički komunikacijski sustav.

Učenici se dijele u timove s radnim zadacima u kojima je potrebno:

- prema ITU standardu odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala
- odrediti osnovne koncepte prijenosa i obradbe signala primjenom optičkih komunikacijskih sustava
- prema zadanoj optičkoj mreži odabrati potrebne pasivne i aktivne komponente
- procijeniti ograničenja na duljinu svjetlosne veze, odrediti vrstu i broj optičkih pojačala i način kompenzacije disperzije
- prezentirati svoje rješenje radnog zadatka

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 grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Je li za tebe koristan ovakav način učenja i poučavanja?		
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 naučenoga:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Identifikacija i izbor elemenata optičkoga komunikacijskog sustava	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.
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.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 seprilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: – Učenici će odabrati kabel za radnu situaciju uz podršku drugih učenika te istražiti karakteristike određenoga optičkog kabla uz upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izraditi troškovnik za potrebnu opremu i cijenu rada montera.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove komunikacijskih sustava, 5 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati komunikacijske sustave prema njihovoj namjeni	uz konkretne primjere razlikovati komunikacijske sustave prema njihovoj namjeni
opisati način rada komunikacijskih sustava (npr. radiofrekvencijski sustavi, mobilni komunikacijski sustavi, satelitski komunikacijski sustavi, navigacijski i radarski sustavi)	opisati i analizirati način rada komunikacijskih sustava (npr. radiofrekvencijski sustavi, mobilni komunikacijski sustavi, satelitski komunikacijski sustavi, navigacijski i radarski sustavi)
razlikovati ulogu elemenata pojedinih komunikacijskih sustava	razlikovati ulogu elemenata pojedinih komunikacijskih sustava uz naglasak na njihove prednosti i ograničenja
objasniti način rada elemenata pojedinih komunikacijskih sustava	objasniti i analizirati način rada elemenata pojedinih komunikacijskih sustava
definirati parametre koji određuju prijenos informacije u različitim komunikacijskim sustavima	definirati parametre koji određuju prijenos informacije u različitim komunikacijskim sustavima i tumačiti utjecaj pojedinih parametra na sustav
analizirati mogućnosti i ograničenja različitih komunikacijskih sustava	analizirati mogućnosti i ograničenja različitih komunikacijskih sustava uz prijedlog mogućnosti primjene sustava

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 svojstvima i standardima komunikacijskih sustava i vještine istraživanja i analiziranja njihovih mogućnosti i ograničenja.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste i načelo rada komunikacijskih sustava Elementi komunikacijskih sustava Prijenosni sustav u komunikacijskim sustavima Vrednovanje komunikacijskih sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za potrebe lokalne samouprave u okviru modernizacije komunikacijskih sustava potrebno je analizirati postojeće sustave koji se koriste na području lokalne samouprave (općina/grad). Potrebno je anketom korisnika i drugim metodama dobiti pravovaljanu informaciju o postojećim komunikacijskim sustavima.

Primjeri komunikacijskog sustava:

- TK sustav (fiksna telefonija)
- mobilni komunikacijski sustav (GSM)
- satelitski komunikacijski sustav
- širokopojasni sustav
- radio-frekvencijski sustav.

Zadatak: Nakon saznanja o postojećim sustavima potrebno je izraditi načelnu shemu sustava. U načelnoj shemi sustava potrebno je:

- ucrtati postojeće elemente komunikacijskog sustava
- ucrtati opremu i poveznice između elemenata sustava
- za svaki element upisati glavne tehničke karakteristike
- metodom ankete i istraživanjem postaviti osnovne tehničke specifikacije sustava kao cjeline
- analizom i procjenom odrediti mogućnosti i nedostatke promatranoga komunikacijskog sustava.

Prilikom odrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- urednost i točnost skiciranja svih elemenata promatranoga komunikacijskog sustava
- točnost u povezivanju svih elemenata komunikacijskog sustava
- uredno napisana specifikacija elemenata sustava
- načelno ispravno ispisana tehnička specifikacija cijelog sustava
- točnost u određivanju prednosti i nedostataka sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- ucrtati postojeće elemente komunikacijskog sustava uz pomoć literature
- ucrtati opremu i poveznice između elemenata sustava uz pomoć uputa
- za svaki element upisati glavne tehničke karakteristike uz pomoć uputa
- metodom ankete i istraživanjem postaviti osnovne tehničke specifikacije sustava kao cjeline s pomoću uputa i podrške nastavnika
- analizom i procjenom odrediti mogućnosti i nedostatke promatranoga komunikacijskog sustava uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

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

- Daroviti će učenici analizirati i skicirati kompleksni sustav koji se sastoji od najmanje dvaju različitih sustava ukomponiranih kao jedna cjelina.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Osnove komunikacijskih mreža, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati komunikacijske mreže prema njihovoj namjeni	razlikovati i vrednovati komunikacijske mreže prema njihovoj namjeni, geografskom dosegu i primjeni
opisati način rada komunikacijskih mreža (npr. optičke komunikacijske mreže, pristupne mreže, gradske i lokalne mreže)	opisati način rada komunikacijskih mreža i usporediti promatrane komunikacijske mreže (npr. optičke komunikacijske mreže, pristupne mreže, gradske i lokalne mreže)
istražiti standarde i protokole komunikacija u komunikacijskim mrežama	poznavati standarde i protokole komunikacija u komunikacijskim mrežama uz primjere upotrebe protokola

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 svojstvima i standardima komunikacijskih mreža i vještine istraživanja i određivanja načina rada komunikacijskih mreža.

Nastavne cjeline/teme	Karakteristike i način rada komunikacijskih mreža Standardi i protokoli u komunikacijskim mrežama

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Novootvoreni ured tvrtke *ABC* treba se spojiti na internetsku mrežu s pomoću širokopojasne mreže. Za spajanje na internetsku mrežu tvrtka je otkupila stalni vod. Fizičko spajanje treba se obaviti uporabom svjetlovoda. U uredu postoje četiri računala koje je potrebno umrežiti. Računala u uredu imaju već postavljenu infrastrukturu za lokalnu mrežu.
Radni zadaci su:

- izabrati opremu za spajanje na svjetlovod i ugraditi opremu
- fizički se spojiti uporabom odgovarajućeg modema na širokopojasnu mrežu
- konfigurirati modem za spajanje na širokopojasnu mrežu koristeći se standardnim protokolima
- spojiti i konfigurirati lokalnu mrežu u uredu po standardnim protokolima.

Prilikom odrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilan odabir opreme za spajanje na svjetlovod
- pravilna ugradnja opreme za spajanje svjetlovoda
- ispravna konfiguracija modema
- ispravna konfiguracija lokalne mreže.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- izabrati opremu za spajanje na svjetlovod i ugraditi opremu uz pomoć literature
- fizički se spojiti uporabom odgovarajućeg modema na širokopojasnu mrežu uz pomoć primjera i podrške nastavnika
- konfigurirati modem za spajanje na širokopojasnu mrežu koristeći se standardnim protokolima uz pomoć uputa
- spojiti i konfigurirati lokalnu mrežu u uredu po standardnim protokolima uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici pored navedenih zadataka napraviti proširenje s bežičnom mrežom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Mjerenja u komunikacijskim sustavima, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
identificirati osnovne mjerne veličine u komunikacijskim sustavima	identificirati i rastumačiti osnovne mjerne veličine u komunikacijskim sustavima
objasniti osnovna načela mjerenja u komunikacijama na razini sustava	objasniti načela mjerenja u komunikacijama na razini sustava
odabrati prikladnu metodu mjerenja i mjerne instrumente za svaku temeljnu mjernu veličinu u komunikacijskim sustavima	odabrati i opravdati prikladnu metodu mjerenja i mjerne instrumente za svaku temeljnu mjernu veličinu u komunikacijskim sustavima
izvršiti mjerenje temeljnih veličina u komunikacijskim sustavima	izvršiti mjerenje temeljnih veličina u komunikacijskim sustavima uz obradu mjernih lista

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o mjernim veličinama u komunikacijskim sustavima i vještine mjerenja temeljnih veličina. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Mjerne veličine u komunikacijskim sustavima Osnove mjerenja i mjerne metode u komunikacijskim sustavima Mjerenja u komunikacijskim sustavima

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Nakon otvaranja novih ureda postavljeni su sustavi za komunikaciju: internetska veza preko svjetlovoda, lokalna mreža i radiofrekvencijski sustav (*Wi-Fi*). Investitor ima primjedbe u svezi kvalitete komunikacijskog sustava glede brzine i dometa signala.

Zadatak: U konkretnom uredu potrebno je:

- izmjeriti brzinu signala na ulazu u zgradu (spojna točka), odnosno brzinu na svjetlovodu metodom zamjene ekvivalentnim uređajem poznatih karakteristika
- unutar lokalne mreže provjeriti fizičke i električne spojeve
- unutar lokalne mreže izmjeriti brzinu uporabom odgovarajuće programske podrške
- izmjeriti jakost/snagu signala prema primopredajnoj anteni na radiofrekvencijskom uređaju
- analizom rezultata procijeniti opravdanost primjedbi.

Prilikom odrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- učinkovitost mjerenja brzine signala na ulazu u zgradu
- točnost provjere fizičkih i električnih spojeva unutar lokalne mreže
- učinkovitost i vjerodostojnost u mjerenju brzine uporabom programske podrške
- ispravnost mjerenja snage prema anteni
- kvaliteta analize 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- izmjeriti brzinu signala na ulazu u zgradu (spojna točka), odnosno brzinu na svjetlovodu metodom zamjene ekvivalentnim uređajem poznatih karakteristika uz pomoć uputa
- unutar lokalne mreže provjeriti fizičke i električne spojeve uz pomoć primjera
- unutar lokalne mreže izmjeriti brzinu uporabom odgovarajuće programske podrške uz pomoć uputa
- izmjeriti jakost/snagu signala prema primopredajnoj anteni na radiofrekvencijskom uređaju uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- analizom rezultata procijeniti opravdanost primjedbi uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici pored prethodnih zadataka izmjeriti stojne valove prema anteni, kao i jakost signala na izlazu iz antene.

NAZIV MODULA	**IZRADA ZADANIH ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5449 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5468 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5450		
Obujam modula (CSVET)	**8 CSVET** Projektiranje zadanih elektroničkih pločica, 2 CSVET Izrada zadanog elektroničkog sklopa, 4 CSVET Izrada zadanog 3D modela, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 20 %	70 – 80 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina s materijalima i tehnologijama za izradu elektroničkih pločica. Učenici će moći nacrtati sheme elektroničkih pločica i projektirati ih uporabom računalnih programa te će ih moći izraditi. U modulu će se obraditi i aditivne tehnologije i materijali za 3D tisak. Učenici će naučiti kako prilagoditi postavke 3D pisača i ispisati modele, primjenjujući stečena znanja o tehnologiji i materijalima.		
Ključni pojmovi	elektroničke komponente, elektroničke pločice, projektiranje elektroničke pločice, elektroničke sheme, izrada elektroničke pločice, ispitivanje elektroničke pločice, 3D modeliranje, 3D pisač		
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 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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje,	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5449 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5468 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5450		

potrebni za realizaciju modula	Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži 3D pisač, materijale, alate i opremu za izradu elektroničkih pločica 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 kako bi se 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	**Projektiranje zadanih elektroničkih pločica, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica	razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica i odabrati prikladnu zadatku
nacrtati shemu elektroničke pločice prema projektnom zadatku	nacrtati shemu zadanog elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima i objasniti rad sklopa
projektirati elektroničku pločicu pomoću računalnog programa prema projektnom zadatku	projektirati elektroničku pločicu zadanog sklopa s oznakama za elemente uporabom računalnog programa za odabrani elektronički sklop
prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu	prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu u CAD okružju

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o odabiru materijala, o tehnologijama za izradu elektroničkih pločica, stječu vještine crtanja shema elektroničkih pločica i projektiranja istih uporabom računalnog programa. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Materijali i tehnologija izrade elektroničkih pločica Elektronički elementi Simboli i vrste električnih shema u elektronici Projektiranje elektroničkih pločica Simulacija rada elektroničkih sklopova

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektiranje elektroničke pločice za upravljanje mobilnim robotom

Udruga *Tesla* organizira radionice robotike, elektronike i programiranja za učenike osnovnih škola te im je potreban veći broj elektroničkih pločica za upravljanje mobilnim robotom. Učenici srednje strukovne škole izradit će dizajn elektroničke pločice (*sheald* za *arduino*) za upravljanje mobilnim robotom.

Zadatak: Prema zadanim parametrima i izvršnim elementima, senzorima i napajanjem, potrebno je odabrati, s dostupnim elektroničkim elementima, prikladnu tehnologiju za izradu sklopa. Zatim treba nacrtati električnu shemu te na računalu projektirati elektroničku pločicu koja se spaja izravno na *arduino* modul.

Faze zadatka:

- Učenici analiziraju tehničke zahtjeve za mobilni robot, vrste senzora, izvršne elemente i potrebe za napajanjem. Na temelju analize odabiru odgovarajuću tehnologiju i komponente za izradu elektroničke pločice.
- Učenici crtaju detaljnu električnu shemu – sve potrebne komponente kao što su mikroupravljači, senzori, vodovi, otpornici i drugi elementi. Shema mora biti točna, jasna i u skladu s tehničkim standardima.
- Koristeći se odgovarajućim softverom za dizajniranje pločica (npr. *Eagle, KiCad*), učenici stvaraju dizajn elektroničke pločice. Dizajn mora biti u skladu s nacrtom električne sheme i tehničkim zahtjevima, s ispravnim mjerama i rasporedom elemenata.
- Na kraju, učenici trebaju provjeriti jesu li svi elementi pravilno postavljeni, odgovaraju li vodovi shemi i postoje li greške u dizajnu.

Vrednovanje se može provesti prema sljedećoj tablici:

Kriterij	**Očekivanja**
Odabir tehnologije	Učenici su odabrali tehnologiju i komponente koje su primjerene zahtjevima projekta.
Električna shema	Shema je točno i uredno nacrtana, sadrži sve potrebne elemente, jasna je i čitljiva.

Usklađenost sheme i pločice	Vodovi i elementi na elektroničkoj pločici odgovaraju nacrtanoj električnoj shemi.
Dizajn pločice	Pločica je dizajnirana po ispravnim mjerama, sadrži sve potrebne elemente i optimizirana je s obzirom na funkcionalnost.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- Učeniku će nastavnik pregledati električnu shemu i potvrditi ispravnost prije projektiranja elektroničke pločice. Prilikom projektiranja nastavnik može predložiti učeniku smjer vodova radi manjeg preklapanja i potrebe za premošćivanjem.

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

- Daroviti će učenici samostalno predlagati smjer i položaj vodova ostalim učenicima kako bi se smanjila potreba za premošćivanjem.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izrada zadanog elektroničkog sklopa, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom	izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom i objasniti alternativne postupke izrade
izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponenata	izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponenata uz objašnjenje kako točnost bušenja utječe na kvalitetu i funkcionalnost konačnog elektroničkog proizvoda
spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu lemilicom i vrućim zrakom	spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu lemilicom i vrućim zrakom uzimajući u obzir ispravnost postupka lemljenja, preciznost položaja komponenti i kvalitetu spojeva
ispitati ispravnost rada zadanog elektroničkog sklopa	ispitati ispravnost rada zadanog elektroničkog sklopa i otkloniti kvar

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine izrade elektroničke pločice raznim postupcima, bušenje rupica, spajanje elektroničkih komponenata prema projektnom planu i ispitivanje ispravnosti rada. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Praktična izvedba elektroničke pločice Bušenje elektroničke pločice Mjerenje i provjera funkcionalnosti elektroničke komponente Ugradnja elektroničkih komponenti na elektroničku pločicu Ispitivanje ispravnosti rada zadanog elektroničkog sklopa

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Redizajn postojećega elektroničkog sklopa

Udruga *Tesla* želi redizajnirati postojeće upravljanje robotskom rukom. Žele nadodati priključnicu za dva servomotora i senzor pritiska.

Zadatak: Redizajn postojećega elektroničkog sklopa za upravljanje robotskom rukom s dodatkom priključnice za dva servomotora i senzor pritiska. Zadatak zahtijeva pažljivo planiranje i preciznu izvedbu, uzimajući u obzir tehnička svojstva i funkcionalnost sklopa.

Koraci zadatka:

1. Analiza postojećeg sklopa i zahtjeva za redizajn:
   - proučiti CAD nacrt postojećeg sklopa kako bi se razumjela njegova struktura i funkcionalnosti
   - identificirati potrebne izmjene i dodatke s obzirom na zahtjev za ugradnjom priključnice za dva servomotora i senzor pritiska.

Redizajniranje sklopa:

- redizajnirati elektronički sklop koristeći se CAD softverom, dodajući potrebne elemente i osiguravajući da su svi unutar dozvoljenih dimenzija
- pažljivo planirati raspored komponenti, vodova i priključnica kako bi se osigurala funkcionalnost i optimalnost sklopa u pogledu korištenja materijala i zauzetog prostora.

Izrada elektroničke pločice:
- odabrati postupak izrade pločice i izvesti proces izrade
- osigurati da su rupice točno izbušene i da svi elementi odgovaraju.

Ispitivanje komponenti:
- koristiti se mjernim instrumentima za ispitivanje ispravnosti svih elektroničkih komponenti, budući da treba provjeriti da su funkcionalne i odgovaraju specifikacijama.

Lemljenje i završna ugradnja:
- zalemiti sve elektroničke komponente vodeći računa o urednom i sigurnom lemljenju bez *hladnih* spojeva
- sastaviti sklop i osigurati pravilno funkcioniranje svih komponenti.

Ispitivanje:
- ispitati cijeli sklop kako bi se osigurao ispravan rad prema zahtjevima, posebno provjeravajući funkcionalnost dodanih servomotora i senzora pritiska.

Vrednovanje se može provesti prema sljedećoj tablici:

Kriteriji	**Razine ostvarenosti kriterija**		
	Napredno	**Osnovno**	**Potrebno poboljšanje**
Redizajn sklopa	Sklop uključuje sve potrebne elemente, optimiziran je za funkcionalnost i dimenzije te pokazuje inovativno rješenje u dizajnu. Nema nepotrebnog prostora i materijala, a raspored je logičan.	Sklop sadrži sve potrebne elemente i unutar dozvoljenih je mjera, ali bez dodatne optimizacije ili inovacija. Postoji nešto više nepotrebnog prostora ili materijala, ali ne utječe značajno na funkcionalnost.	Sklopu nedostaje nekih elemenata, prevelik je ili ne zadovoljava tehničke zahtjeve. Postoji znatan nepotreban prostor ili materijal, što utječe na funkcionalnost i efikasnost.
Izrada pločice	Pločica ima uredne vodove, optimalno iskorišten prostor i demonstrira visoku razinu preciznosti u izradi. Nema nepotrebnih vodova, a raspored je maksimalno učinkovit.	Pločica je ispravno izrađena s urednim vodovima, ali s manjkom optimizacije prostora ili preciznosti. Postoji nekoliko nepotrebnih vodova ili neoptimiziranih područja.	Pločica ima neuredne vodove, nepravilno izbušene rupe ili loše iskorišten prostor.
Rupe za spajanje	Rupe su izbušene s visokom preciznošću i svi elementi savršeno nasjedaju bez potrebe za dodatnim prilagodbama. Precizno bušenje omogućuje lako spajanje i demontažu komponenata.	Rupe su točno izbušene, ali neki elementi zahtijevaju manje prilagodbe za savršeno nasjedanje. Bušenje je precizno, ali može postojati nekoliko manjih odstupanja.	Rupe su neprecizno izbušene, što otežava ugradnju ili zahtijeva znatne prilagodbe.
Ispitivanje komponenata	Sve komponente su ispravno i detaljno ispitane, uz uporabu odgovarajućih mjernih tehnika. Svi elementi su provjereni i potpuno funkcionalni.	Komponente su ispitane i funkcionalne, ali s osnovnim mjernim metodama. Većina elemenata je provjerena, ali mogu postojati manje detaljnosti u ispitivanju.	Neka su mjerenja nepotpuna, neispravna ili nisu provedena. Nisu sve komponente provjerene, što rezultira mogućim neotkrivenim greškama.
Kvaliteta lemljenja	Lemljenje je izvedeno s visokom preciznošću, bez ikakvih tragova *hladnih* spojeva ili prekida. Svi lemovi su čisti i sigurni, osiguravajući stabilnost sklopa.	Lemljenje je izvedeno s manjim nedostacima koji ne utječu na funkcionalnost. Postoji nekoliko manje urednih lemova, ali oni ne utječu na ukupnu funkcionalnost.	Lemljenje je neuredno, s vidljivim *hladnim* spojevima ili drugim greškama. Neuredni lemovi mogu utjecati na stabilnost i pouzdanost sklopa.

Razinama ostvarenosti kriterija mogu se dodijeliti bodovi te se može formirati ljestvica za dodjeljivanje ocjena u skladu s ostvarenim bodovima.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 redizajnirati i prilagoditi zadanu elektroničku pločicu uz pomoć uputa i podršku nastavnika. Također trebaju odabrati postupak i izraditi elektroničku pločicu prema pisanim uputama te izbušiti sva mjesta spajanja elemenata uz podsjetnik i podršku nastavnika. Zatim trebaju ispitati ispravnost potrebnih elektroničkih komponenti elektroničkog sklopa uz pisane upute. Na kraju trebaju zalemiti sve potrebne elektroničke komponente i priključnice uz podsjetnik te ispitati ispravnost sklopa.

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

– Daroviti će učenici samostalno redizajnirati cijelu pločicu u svrhu jednostavnije izrade, a da funkcionalnost ostane ista. Učenici moraju obrazložiti promjene.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izrada zadanog 3D modela, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izraditi dizajn za zadani jednostavni model	izraditi dizajn za zadani složeniji model
pripremiti 3D model za ispis i ispisati ga	podesiti postavke više različitih 3D pisača i ispisati zadani model s pomoću više različitih 3D pisača
analizirati kvalitetu 3D ispisa uz prepoznavanje uobičajenih problema u 3D ispisu	analizirati kvalitetu 3D ispisa uz prepoznavanje složenijih problema u 3D ispisu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama aditivnih tehnologija i materijala koji se koriste pri ispisivanju 3D pisača. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Vrste aditivnih tehnologija Vrste materijala za 3D pisače CAD dizajniranje 3D modela Ispisivanje modela na 3D pisaču

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektiranje i izrada privjeska za sajam cvijeća *Flo-Art*

Za sajam cvijeća *Flo-Art* potrebno je projektirati i izraditi privjeske s logom sajma.

Zadatak: Učenici su zaduženi za dizajniranje i izradu privjesaka s logom sajma cvijeća *Flo-Art* koristeći se 3D pisačem.

Potrebno je:

1. Projektirati privjesak
   - Učenici će za 3D modeliranje upotrijebiti neki od dostupnih softvera (npr. *Tinkercad*, *Fusion 360*). Dizajn se odnosi na prijedlog logotipa sajma *Flo-Art*, koji treba biti predan u digitalnom formatu. Privjesak treba dizajnirati prema zadanim specifikacijama, poput dimenzija, debljine i oblika.
2. Odabrati 3D pisač i materijal
   - Učenici biraju odgovarajući 3D pisač i materijal za izradu privjeska. Trebaju uzeti u obzir faktore kao što su razlučivost ispisa, brzina i vrsta materijala (npr. PLA, ABS). Odabir materijala treba biti usklađen s potrebama projekta uključujući boju, trajnost i estetski izgled.
3. Prilagoditi postavke 3D pisača
   - Učenici prilagođavaju postavke 3D pisača kako bi osigurali optimalnu kvalitetu ispisa: brzinu ispisa, temperaturu *ekstrudera*, visinu slojeva i potporne strukture ako je potrebno.
4. Ispisati privjesak
   - Nakon što su postavke pisača prilagođene, učenici ispisuju privjesak. Tijekom procesa ispisa potrebno je nadgledati pisač kako bi se osiguralo da ispis teče glatko.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- Izgled projektiranog privjeska: Provjerava se usklađenost dizajna sa zadanim specifikacijama. Ovim elementom ocjenjuje se kreativnost, preciznost i tehnička izvedba dizajna.
- Odabir 3D pisača i materijala: Vrednuje se odgovarajući odabir pisača i materijala u odnosu na projekt. Učenici bi trebali objasniti zašto su odabrali određeni pisač i materijal.
- Prilagođavanje postavki 3D pisača: Ocjena se temelji na tome koliko su dobro učenici prilagodili postavke pisača za optimalan ispis s obzirom na kvalitetu i brzinu ispisa.
- Kvaliteta izrađenog privjeska: Ocjenjuje se krajnji proizvod na temelju kvalitete ispisa s pažnjom na detalje, čistoću površine i strukturu.

Dodatne napomene:

Učenici bi trebali dokumentirati cijeli proces razvoja dizajna, izbor materijala i postavki pisača, kao i svaki korak ispisa. Krajnji proizvod, privjesak, treba prezentirati zajedno s kratkim izvješćem, koje objašnjava proces dizajniranja i ispisivanja. Za ovaj dio zadatka potrebno je razraditi kriterije vrednovanja koji se odnose na urednost i točnost dokumentacije te kvalitetu i način prezentiranja.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- projektirati privjesak prema zadanim specifikacijama uz pisane upute
- odabrati adekvatni 3D pisač i materijal za 3D pisač uz podsjetnik
- podesiti postavke 3D pisača uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- ispisati zadani privjesak uz pomoć uputa i podršku nastavnika.

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

- U navedenom primjeru daroviti učenici mogu napraviti integraciju funkcionalnih elemenata (pokretne dijelove ili LED svjetla) u dizajn privjeska.

NAZIV MODULA	**KOMUNIKACIJSKA OPREMA I UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6422		
Obujam modula (CSVET)	**4 CSVET** Komunikacijska oprema i uređaji, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	15 – 25 %	60 – 70 %	10 –25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s načinima ugradnje i povezivanja odgovarajuće komunikacijske opreme i uređaja te načinima rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o specifičnostima komunikacijskih sustava i mreža. Učenici će istražiti standarde i propise koji se odnose na ugradnju i povezivanje komunikacijske opreme i uređaja kako bi se osigurala sigurna i učinkovita integracija u postojeće mreže. Primijenit će postupke povezivanja i testiranja komunikacijske opreme kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje sustava.		
Ključni pojmovi	komunikacijska oprema, komunikacijski uređaji, komunikacijsku sustavi, standardi i propisi za izradu komunikacijskih sustava, mrežni protokoli		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6422 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži komunikacijsku opremu i uređaje, materijale, alate i opremu za njenu izgradnju Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Komunikacijska oprema i uređaji, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti komunikacijsku opremu i uređaje za različite komunikacijske sustave i/ili mreže	prepoznati i odrediti komunikacijsku opremu i uređaje za različite komunikacijske sustave i/ili mreže
razlikovati način rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o komunikacijskom sustavu i/ili mreži	razlikovati i usporediti način rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o komunikacijskom sustavu i/ili mreži
istražiti standarde i propise ugradnje i povezivanja komunikacijske opreme i uređaja	istražiti i primijeniti standarde i propise ugradnje i povezivanja komunikacijske opreme i uređaja
opisati ugradnju i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav i/ili mrežu	opisati i izvršiti ugradnju i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav i/ili mrežu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima tijekom individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 vrstama i načinu rada komunikacijske opreme i uređaja za različite komunikacijske sustave i/ili mreže te o standardima i propisima ugradnje i povezivanja.

Nastavne cjeline/teme	Elementi komunikacijskih sustava i mreža Standardi u komunikacijskim sustavima Načini povezivanja komunikacijskih komponenata Montiranje komunikacijske opreme i uređaja Povezivanje komunikacijske opreme i uređaja Metode ispitivanja ispravnosti i funkcionalnosti komunikacijskih komponenata i sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Instalacija telekomunikacijskog priključka na obiteljsku kuću.

Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka
- opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru
- opisati postupak spajanja komponenata
- navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti spojeva
- navesti postupke uklanjanja pogrešaka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje komponenata telekomunikacijskog sustava
- poznavanje propisa montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja
- izrada skice položaja komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru
- poznavanje postupaka spajanja komponenata
- poznavanje mjernih metoda za ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti spojeva
- poznavanje postupaka uklanjanja pogrešaka
- pravilan raspored poslova unutar tima/grupe i 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav uz podršku drugih učenika, nastavnika
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke uz pomoć podsjetnika
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka uz pomoć podsjetnika

– opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru uz pomoć primjera – opisati postupak spajanja komponenata uz pomoć podsjetnika – navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti spojeva uz pomoć podsjetnika – navesti postupke uklanjanja pogrešaka uz pomoć podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici samostalno riješiti navedeni radni zadatak.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	**INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKI UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5454 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5455		
Obujam modula (CSVET)	**3 CSVET** Audio-video uređaji, 2 CSVET Pametni uređaji, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	15 – 30 %	50 – 65 %	5 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovama mikrovalne tehnike, radarskih i navigacijskih sustava te analizirati parametre koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja. Učenici će analizirati rad audio-video uređaja te će primijeniti metode za obradu i prijenos signala. U modulu će se također istražiti funkcionalnosti pametnih uređaja s posebnim naglaskom na njihovu namjenu i primjenu.		
Ključni pojmovi	audio-pojačalo, televizija, antene, pametni 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 **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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5454 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5455 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente VF elektronike, audio-video i pametne uređaje, materijale, alat i opremu za njihovo ispitivanje Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Audio-video uređaji, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti parametre koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja	odrediti parametre koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja i analizirati ih
opisati metode obrade i prijenosa audio i video signala	opisati metode obrade i prijenosa audio i video signala i usporediti ih
ispitati rad audio-video uređaja, komponenata i sustava	ispitati rad audio-video uređaja, komponenata i sustava te otkloniti neispravnosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima tijekom samostalnoga rada, rada u paru, u skupini i u 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 audio-video uređajima, vještinu ispitivanja i analiziranja rada audio-video uređaja te njihovo ispitivanje.

Nastavne cjeline/teme	Akustički signali Audio uređaji Video uređaji Televizija Antene

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Spojiti detektorski radioprijemnik te analizirati njegov rad.

Za konkretan sklop potrebno je:

- analizirati načelo rada radioprijemnika
- spojiti sklop
- ispitati i analizirati rad radioprijemnika
- interpretirati dobivene rezultate.

Učenici trebaju izraditi tehničku dokumentaciju koja obuhvaća shemu radioprijemnika te numeričke i grafičke rezultate mjerenja.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- spajanje radioprijemnika
- ispitivanje i mjerenja na sklopu
- izrada tehničke dokumentacije
- prezentiranje rada radioprijemnika.

Radna situacija:

Analiza i ispitivanje kvalitete audio-video sustava u kinodvorani u Petrinji

Tim stručnjaka radi na projektu za lokalnu kinodvoranu koja želi unaprijediti svoj audio-video sustav kako bi poboljšala iskustvo gledanja filmova za svoje posjetitelje. Kinodvorana trenutačno upotrebljava standardni audio-video sustav, ali razmatra uvođenje naprednijih tehnologija poput *surround* zvuka i 4K projekcije.

Zadatak: Učenici trebaju analizirati i ispitati postojeći audio-video sustav u dvorani s ciljem identifikacije ključnih parametra koji utječu na kvalitetu zvuka i slike te predložiti moguća poboljšanja. Radna situacija omogućava učenicima primjenu znanja u stvarnom kontekstu, razvijajući pritom vještine analize i kritičkog razmišljanja. Također potiče suradnju i timski rad, kao i komunikacijske vještine tijekom prezentacije.

Poželjno je da se zadatak obavi terenskom nastavom, a ako to nije moguće nastavnici će pripremiti detaljne scenarije i dokumentaciju kako bi osigurali da se zadatak odvija u simuliranim uvjetima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu za svakog učenika posebnim odgojno-obrazovnim potrebama navedeni su preporučeni pristupi radu, primjeri prilagodbe procesa učenja i poučavanja te metode i oblici vrednovanja. Posebna pažnja treba biti usmjerena na kontinuirano vrednovanje za učenje, kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja njihova samopouzdanja i poticanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti potrebnu razinu pedagoške podrške za svakog učenika. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama. Potrebno je:

- analizirati načelo rada radioprijemnika uz podsjetnik

- spojiti sklop uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ispitati i analizirati rad radioprijemnika s pomoću primjera
- interpretirati dobivene rezultate uz upute.

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

- Daroviti će učenici spojiti FM radioprijemnik te analizirati njegov rad.
- Dodatni zadatak može uključivati analizu utjecaja različitih vrsta akustičnih materijala na kvalitetu zvuka u kinodvorani te predlaganje optimalnih rješenja za akustično poboljšanje prostora.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Pametni uređaji, 1 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
analizirati komponente pametnih uređaja i načelo rada	analizirati i usporediti komponente pametnih uređaja i načelo rada
odrediti parametre koji utječu na kvalitetu pametnih uređaja	odrediti parametre koji utječu na kvalitetu pametnih uređaja i analizirati ih
ispitati rad zadanoga pametnog uređaja s obzirom na namjenu	spojiti i ispitati rad zadanoga pametnog uređaja s obzirom na namjenu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnoga rada, rada u paru, u skupini i u 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 načinu rada pametnih uređaja, vještinu analize rada pametnih uređaja i njegovih komponenti te stječu znanja o načinu ispitivanja zadanih parametara.

Nastavne cjeline/teme	Pametni uređaji Pametni automobili Pametne kuće Pametni gradovi

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Spojiti jednostavniji pametni uređaj te analizirati njegov rad. Za konkretan sklop potrebno je:

- analizirati rad
- spojiti sklop
- ispitati i analizirati rad pametnog uređaja
- interpretirati dobivene rezultate.

Učenici trebaju izraditi tehničku dokumentaciju koja obuhvaća shemu pametnog uređaja te numeričke i grafičke rezultate mjerenja.

Vrednovanje se može provesti prema sljedećoj tablici:

Element/kriterij vrednovanja	**Izvrstan**	**Vrlo dobar**	**Dobar**	**Dovoljan**
Ispravno spojena shema pametnog uređaja	Učenik samostalno i ispravno spaja shemu pametnog uređaja.	Učenik samostalno spaja shemu pametnog uređaja uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć spaja shemu pametnog uređaja.	Učenik samo uz pomoć spaja shemu pametnog uređaja.
Ispravno 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.
Izrada tehničke dokumentacije	Učenik samostalno i ispravno izrađuje tehničku dokumentaciju.	Učenik samostalno izrađuje tehničku dokumentaciju uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć izrađuje tehničku dokumentaciju.	Učenik samo uz pomoć izrađuje tehničku dokumentaciju.
Prezentiranje dobivenih rezultata mjerenjem	Učenik samostalno prezentira dobivene rezultate mjerenjem i povezuje sa simuliranim.	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.

Radna situacija: **Popravak pametnoga robotskog usisavača u servisu *RoboTI*** Vi ste dio tima koji radi u servisu za pametne robotske usisavače. Vaš je zadatak analizirati komponente i funkcionalnosti pametnoga robotskog usisavača, odrediti parametre koji utječu na njegovu kvalitetu te ispitati rad uređaja. Potrebno je izraditi tehničku dokumentaciju koja obuhvaća shemu uređaja, numeričke i grafičke rezultate mjerenja te pripremiti prezentaciju dobivenih rezultata. Vrednovanje zadatka može se napraviti prema prethodnoj rubrici.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – analizirati rad pametnog uređaja uz podsjetnik – spojiti uređaj uz pomoć uputa i podrške nastavnika – ispitati i analizirati rad pametnog uređaja s pomoću primjera – interpretirati dobivene rezultate uz upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici spojiti složeniji pametni uređaj te analizirati njegov rad.

NAZIV MODULA	**PRIPREMA I IZVOĐENJE KOMUNIKACIJSKE INSTALACIJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13636 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6897 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6894		
Obujam modula (CSVET)	**10 CSVET** Pripremni radovi za komunikacijske instalacije, 3 CSVET Izvođenje komunikacijske instalacije, 6 CSVET Ispitivanje i održavanje komunikacijskih instalacija, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 15 %	65 – 80 %	10 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima razvijanje vještina u izgradnji, instaliranju i održavanju komunikacijskih instalacija. Učenici će moći odrediti mjesta postavljanja komunikacijske opreme i uređaja, pripremit će materijal i alat za ugradnju te će primijeniti standarde i propise u izvođenju instalacija. Modul obuhvaća ugradnju elemenata komunikacijskih instalacija, polaganje i uvlačenje komunikacijskih i optičkih kabela, izradu nastavaka i završetaka kabela te provjeru stanja kabelskih vodova. Učenici će moći detektirati i otkloniti kvar te zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda.		
Ključni pojmovi	komunikacijske instalacije, elementi komunikacijskih instalacija, materijali komunikacijskih instalacija, alati i oprema komunikacijskih instalacija, izvođenje komunikacijskih instalacija, kabliranje komunikacijskih instalacija		
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13636 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6897 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6894 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži komunikacijske vodove, materijale, alate i opremu za obradu komunikacijskih vodova, te uređaje i opremu za njihovo ispitivanje Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Pripremni radovi za komunikacijske instalacije, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
utvrditi postojeće stanje prostora i odrediti mjesto postavljanja komunikacijske instalacije, opreme i uređaja prema tehničkoj dokumentaciji	utvrditi postojeće stanje dvaju prostora i odrediti mjesto postavljanja komunikacijske instalacije prema tehničkoj dokumentaciji
pripremiti prostor za postavljanje komunikacijskih instalacija i ugradnju komunikacijske opreme i uređaja	pripremiti dva prostora za postavljanje komunikacijskih instalacija i ugradnju elemenata
pripremiti materijale, alate i opremu za izgradnju komunikacijske instalacije i ugradnju komunikacijske opreme i uređaja	odabrati i pripremiti materijale, alate i opremu za izgradnju komunikacijske instalacije i ugradnju komunikacijske opreme i uređaja
pripremiti elemente komunikacijske instalacije i komunikacijske vodove	odabrati i pripremiti elemente komunikacijske instalacije i komunikacijske vodove
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o čitanju tehničke dokumentacije pri postavljanju komunikacijske instalacije i opreme, o potrebnim materijalima, alatima i opremi, stječu vještine pripreme prostora za postavljanje komunikacijske instalacije te stječu znanja o postupcima njene izgradnje. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Priprema prostora za komunikacijske instalacije Materijali, alati i oprema komunikacijskih instalacija Priprema elemenata komunikacijskih instalacija Priprema vodova za komunikacijske instalacije
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija:** Tvrtka *Kerberos* za klijenta mora napraviti tehničku dokumentaciju za ugradnju komunikacijskih instalacija i uređaja u postojeći prostor zbog dodavanja novih radnih mjesta. Instalacija se mora nadograditi na postojeću. **Zadatak:** Potrebno je predložiti mjesta i opremu koju treba instalirati. Također treba napraviti shemu u tehničkoj dokumentaciji, i operacijski list sa svim elementima, alatima i uređajima komunikacijske opreme te načinom pripreme prostora. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – pravilno čitanje dokumentacije i utvrđivanje postojećeg stanja – pravilno opisan postupak rada u operacijskom listu – odabrani alati i elementi komunikacijske instalacije – povezivanje odabranih uređaja s postojećom instalacijom – odabrani ispravni elementi komunikacijske instalacije i komunikacijski vodovi.	

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 tako da se unaprijed popiše oprema, alati, uređaji i komunikacijska instalacija koju učenik postavlja u tehničku dokumentaciju. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici pregledavati kataloge opreme i uređaja te predložiti opremu, elemente i uređaje kojima se u budućnosti lakše i jeftinije može dodatno nadograditi postojeća komunikacijska instalacija.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Izvođenje komunikacijske instalacije, 6 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti standarde i propise pri izvođenju komunikacijske instalacije	čitati kataloge opreme i primijeniti standarde i propise pri izvođenju komunikacijske instalacije
izvesti komunikacijsku instalaciju u skladu s tehničkom dokumentacijom	pripremiti i izvesti komunikacijsku instalaciju u skladu s tehničkom dokumentacijom
montirati elemente telekomunikacijskih instalacija	odabrati i ugraditi elemente telekomunikacijskih instalacija
položiti pripremljene komunikacijske kabele i/ili optičke kabele	pripremiti i položiti komunikacijske kabele i/ili optičke kabele
uvlačiti kabele u kabelsku kanalizaciju i cijevi	pripremiti i uvlačiti kabele u kabelsku kanalizaciju i cijevi
izraditi nastavak, izvod i završetak komunikacijskog kabela	izraditi nastavak, izvod i završetak komunikacijskog kabela i provjeriti ispravnost
provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskih vodova s ciljem otkrivanja kvarova	provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskih vodova s ciljem otkrivanja kvarova i evidentirati ih u radnu knjigu
zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda	zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda i provjeriti funkcionalnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o standardima i propisima pri izvođenju komunikacijske instalacije. Ugrađuju elemente telekomunikacijske instalacije, izvode polaganje komunikacijskih i optičkih kabela te uvlačenje kabela u cijevi, izrađuju završetke i izvode komunikacijskih kabela, provjeravaju funkcionalnost te izvode zamjenu oštećenih dijelova. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Standardi i propisi pri izvođenju komunikacijskih instalacija Priprema i montaža komunikacijske instalacije Završni elementi komunikacijskih kablova Provjera funkcionalnosti i otklanjanje kvarova na komunikacijskoj instalaciji

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija:** Tvrtka *Kerberos* za klijenta u novoj zgradi mora dovesti komunikacijsku instalaciju od komunikacijskog stupa do mrežne kutije te prema radnim mjestima u uredima. **Zadatak:** Potrebno je provući kabele kroz komunikacijske cijevi od komunikacijskog stupa do sobe s mrežnom kutijom. Zatim je potrebno položiti kabele do radnih mjesta i napraviti završne elemente za spajanje prema tehničkoj dokumentaciji. Na kraju je potrebno provjeriti ispravnost komunikacijskih kabela i otkloniti eventualne kvarove. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – primjena standarda i propisa prilikom izvođenja – čitanje tehničke dokumentacije – ispravno polaganje i uvlačenje kabela u cijevi – pravilno izvedeni završetci kabela – provjerena funkcionalnost kabela i otklonjeni kvarovi.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 tako da nastavnik s učenikom prođe popis elemenata i materijala prije nego učenik započne polaganje i uvlačenje te mu pripremi dodatne upute i korake rada. Nastavnik ože nadgledati učenika prilikom provjere funkcionalnosti.

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

- Daroviti će učenici napraviti operacijski popis kojim će se ostali učenici koristiti prilikom rješavanja radnog zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Ispitivanje i održavanje komunikacijskih instalacija, 1 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti alate i uređaje za ispitivanje i održavanje komunikacijskih instalacija	odabrati i primijeniti alate i uređaje za ispitivanje i održavanje komunikacijskih instalacija
provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske instalacije s ciljem otkrivanja kvarova	provjeriti stanje i funkcionalnost složenijih komunikacijskih instalacija s ciljem otkrivanja kvarova
provoditi preventivno održavanje komunikacijskih instalacija	odrediti i provoditi preventivno održavanje komunikacijskih instalacija

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine u primjeni alata, uređaja i programa, u održavanju komunikacijskih instalacija te izvođenju preventivnog održavanja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Primjena alata, uređaja i programa u održavanju komunikacijskih instalacija Održavanje komunikacijskih instalacija

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Mario, Saša i Vlatka zaposlenici su tvrtke *TELE-BIT* koja se bavi ugradnjom i održavanjem komunikacijskih instalacija. Dobili su zadatak da u lokalnoj osnovnoj školi, u kojoj se nalazi komunikacijska instalacija, provedu preventivni pregled.

Potrebno je:

- prije odlaska na teren provjeriti alate i uređaje kojima održavaju komunikacijsku instalaciju
- u školi provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske instalacije
- koristiti se opremom i mjernim instrumentima za identificiranje neispravnih dijelova ili smetnji na komunikacijskim instalacijama
- popraviti neispravne dijelove komunikacijske instalacije
- testirati rad komunikacijske instalacije
- izraditi izvješće o provedenom preventivnom pregledu.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- provjera stanja i funkcionalnosti komunikacijske instalacije
- korištenje opreme i mjernih instrumenta na komunikacijskoj instalaciji
- popravak neispravnih dijelova komunikacijske instalacije
- testiranje rada komunikacijske instalacije
- izvješće o provedenom preventivnom pregledu.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 tako da se unaprijed popiše oprema, alati, uređaji i komunikacijska instalacija koju učenik ispituje.

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

- Daroviti će učenici pregledavati kataloge telekomunikacijskih instalacija i predložit će poboljšanja.

<table>
<tr><td>NAZIV MODULA</td><td colspan="3">PRAKTIČNA PRIMJENA KOMUNIKACIJSKE OPREME I UREĐAJA</td></tr>
<tr><td>Šifra modula</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula</td><td colspan="3">https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6898
https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6899
https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6900</td></tr>
<tr><td>Obujam modula (CSVET)</td><td colspan="3">12 CSVET
Ugradnja komunikacijske opreme i uređaja, 3CSVET
Puštanje u rad i konfiguriranje komunikacijske opreme i uređaja, 4 CSVET
Ispitivanje i održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja, 5 CSVET</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)</td><td>Vođeni proces učenja i poučavanja</td><td>Oblici učenja temeljenog na radu</td><td>Samostalne aktivnosti učenika</td></tr>
<tr><td>5 – 15 %</td><td>65 – 80 %</td><td>10 – 25 %</td></tr>
<tr><td>Status modula (obvezni/izborni)</td><td colspan="3">Izborni</td></tr>
<tr><td>Cilj (opis) modula</td><td colspan="3">Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje vještina potrebnih za ugradnju, povezivanje, konfiguriranje, testiranje, održavanje i nadziranje komunikacijske opreme i uređaja. Učenici će moći ispravno interpretirati i koristiti tehničku dokumentaciju i postupke potrebne za ispravnu instalaciju i integraciju komunikacijske opreme i uređaja u postojeće infrastrukture i sustave. Učenici će moći identificirati i rješavati probleme i kvarove u komunikacijskim instalacijama te provoditi preventivno održavanje kako bi osigurali optimalno funkcioniranje komunikacijske opreme i uređaja.</td></tr>
<tr><td>Ključni pojmovi</td><td colspan="3">ispitivanje ispravnosti rada komunikacijske opreme i uređaja, detekcija i otklanjanje smetnji i kvarova komunikacijskih instalacija, opreme i uređaja, zamjena neispravnih komponenti, testiranje zamijenjene komponente, opreme i uređaja, preventivni pregledi, ispitivanje i održavanje komunikacijskih sustava, ispitivanje i održavanje komunikacijske opreme i uređaja</td></tr>
<tr><td>Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)</td><td colspan="3">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</td></tr>
<tr><td>Preporuke za učenje temeljeno na radu</td><td colspan="3">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 nekoga radnog mjesta.</td></tr>
<tr><td>Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula</td><td colspan="3">https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6898
https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6899
https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6900
Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži komunikacijsku opremu i uređaje, materijale, alate i opremu za njihovu ugradnju, puštanje u rad i konfiguriranje, te uređaje i opremu za ispitivanje komunikacijske instalacije, opreme i 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 kako bi se osiguralo ostvarenje propisanih ishoda učenja.</td></tr>
</table>

	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	**Ugradnja komunikacijske opreme i uređaja, 3CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
montirati nosače i držače komunikacijske opreme i uređaja komunikacijskih sustava	montirati nosače i držače komunikacijske opreme i uređaja komunikacijskih sustava prema pravilima struke
ugraditi komunikacijsku opremu i uređaje, sukladno tehničkoj dokumentaciji	ugraditi složeniju komunikacijsku opremu i uređaje, sukladno tehničkoj dokumentaciji
povezati komunikacijsku opremu i uređaje s ostatkom infrastrukture	povezati složeniju komunikacijsku opremu i uređaje s ostatkom infrastrukture
provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja s ciljem otkrivanja kvarova	provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja s ciljem otkrivanja kvarova prema pravilima struke

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine za pripremu prostora za ugradnju komunikacijske opreme i uređaja, za ugradnju elementa te povezivanje s ostatkom infrastrukture. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Montaža nosača i držača komunikacijske opreme i uređaja Ugradnja komunikacijske opreme i uređaja Povezivanje ugrađene opreme s ostatkom infrastrukture Provjera rada ugrađene opreme i uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Jasmin, Anita i Josip serviseri su tvrtke *MK* i dobili su radni nalog da poprave kvar kod klijenta kojem je prestala usluga telefona, kabelske televizije i interneta. Radi se o strujnom udaru koji je prouzročio požar u komunikacijskom ormaru koji se nalazi na stupu.

Potrebno je:

- rastaviti oštećene nosače i ormarić s opremom i uređajima
- postaviti potrebne nosače i komunikacijski ormar
- ugraditi sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u komunikacijski ormar sukladno tehničkoj dokumentaciji
- spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju i provjeriti ispravnost rada.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje komponenata komunikacijskog sustava
- rastavljanje elemenata mrežne infrastrukture
- primjena standarda i propisa ugradnje i povezivanja komunikacijske opreme i uređaja.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 prilagoditi učenicima s teškoćama.

Potrebno je:

- rastaviti oštećene nosače i ormarić s opremom i uređajima uz podršku drugih učenika
- ugraditi potrebne nosače i komunikacijski ormar uz pomoć uputa
- ugraditi sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u komunikacijski ormar sukladno tehničkoj dokumentaciji i uputama
- spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju i provjeriti ispravnost rada uz pomoć uputa i podrške nastavnika ili mentora.

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

- Daroviti će učenici izraditi troškovnik s popisom ugrađene opreme i uređaja te troškom rada.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Puštanje u rad i konfiguriranje komunikacijske opreme i uređaja, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
povezati komunikacijsku opremu i uređaje u komunikacijski sustav i/ili mrežu	odabrati i povezati komunikacijsku opremu i uređaje u komunikacijski sustav i/ili mrežu
ugoditi uređaje i/ili prilagoditi postavke komunikacijske opreme	ugoditi uređaje i prilagoditi postavke složenije komunikacijske opreme
pustiti u rad komunikacijsku opremu i uređaje	pustiti u rad složeniju komunikacijsku opremu i uređaje
konfigurirati komunikacijsku opremu i uređaje prema zahtjevima projekta	konfigurirati komunikacijsku opremu i uređaje prema zahtjevima složenijeg projekta
ispitati ispravnost rada konfigurirane komunikacijske opreme i uređaja	ispitati ispravnost rada konfigurirane složenije komunikacijske opreme i uređaja
nadzirati funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja prema zadanim parametrima	nadzirati funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja prema zadanim kompleksnijim parametrima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine povezivanja i konfiguriranja komunikacijske opreme i uređaja te ispitivanja ispravnosti i puštanja 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	Povezivanje komunikacijske opreme i uređaja Konfiguriranje komunikacijske opreme i uređaja Puštanje u rad komunikacijske opreme i uređaja Provjera rada konfiguracije komunikacijske opreme i uređaja Praćenje rada komunikacijskog sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: U lokalnoj srednjoj školi potrebno je zamijeniti analognu telefonsku centralu s komunikacijskim sustavom s IP telefonima.

Potrebno je:

- povezati arhitekturu komunikacijskog sustava koji se sastoji od telefonske centrale (npr. mobilni, terminalni uređaj u obliku prijenosnog računala), centralnog preklopnika i IP telefona
- konfigurirati telefonsku centralu (npr. instalacija NTP protokola, instalacija virtualnog stroja) i rad preklopnika
- spojiti IP telefon na preklopnik i konfigurirati način rada (npr. povezati njegovu MAC adresu s virtualnim strojem, odabrati zadane parametre telefona)
- ispitati ispravnost rada konfiguriranog IP telefona
- nadzirati funkcioniranje telefonske centrale i preklopnika prema zadanim parametrima.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- povezivanje arhitekture komunikacijskog sustava
- konfiguriranje telefonske centrale i preklopnika
- spajanje IP telefona na preklopnik i konfiguriranje načina rada
- ispitivanje ispravnosti rada konfiguriranog IP telefona.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- povezati arhitekturu komunikacijskog sustava koji se sastoji od telefonske centrale (npr. mobilni, terminalni uređaj u obliku prijenosnog računala), centralnog preklopnika i IP telefona uz pomoć uputa
- konfigurirati telefonsku centralu (npr. instalacija NTP protokola, instalacija virtualnog stroja) i rad preklopnika uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- spojiti IP telefon na preklopnik i konfigurirati način rada (npr. povezati njegovu MAC adresu s virtualnim strojem, odabrati zadane parametre telefona) uz primjer i korak-po-korak priručnik
- ispitati ispravnost rada konfiguriranog IP telefona uz primjer
- nadzirati funkcioniranje telefonske centrale i preklopnika prema zadanim parametrima uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici izraditi troškovnik s popisom montirane opreme i uređaja te troškom rada.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ispitivanje i održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja, 5 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti alate, uređaje i korisničke programe za održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja	primijeniti alate, uređaje i korisničke programe za održavanje složenijih komunikacijskih sustava, opreme i uređaja
provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijskih sustava, opreme i uređaja	provjeriti stanje i funkcionalnost složenijih komunikacijskih sustava, opreme i uređaja
nadograditi upravljački i ugradbeni program na komunikacijskim uređajima	nadograditi upravljački i ugradbeni program na komunikacijskim uređajima uz postavljanje potrebnih parametara
odrediti i otkloniti smetnju pri radu komunikacijskih sustava, opreme i uređaja ili zamijeniti novima	odrediti i otkloniti smetnju pri radu složenijih komunikacijskih sustava, opreme i uređaja ili zamijeniti novima
testirati rad komunikacijskih sustava, opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad složenijih komunikacijskih sustava, opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa
provoditi preventivno održavanje komunikacijskih sustava opreme i uređaja	odrediti i provoditi preventivno održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine u primjeni alata, uređaja i programa u održavanju komunikacijskih sustava, opreme i uređaja, ažuriranju upravljačkih programa u komunikacijskim sustavima te izvođenju preventivnog održavanja komunikacijskih sustava, opreme i uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Primjena alata, uređaja i programa u održavanju komunikacijskih sustava, opreme i uređaja Ažuriranje upravljačkih programa u komunikacijskim sustavima Preventivno održavanje komunikacijskih sustava, opreme i uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine..

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Mario, Saša i Vlatka zaposlenici su tvrtke *TELE-BIT* koja se bavi ugradnjom i održavanjem komunikacijskih sustava. Dobili su radni zadatak da u lokalnoj osnovnoj školi, u kojoj je ugrađena njihova komunikacijska oprema, nadograde upravljački program u komunikacijskim uređajima na novu inačicu, a zatim obave periodični preventivni pregled.

Potrebno je:

- prije odlaska na teren provjeriti alate, uređaje i korisničke programe kojima održavaju komunikacijsku opremu i uređaje
- u školi provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja
- koristiti se opremom i mjernim instrumentima za identificiranje neispravnih dijelova ili smetnji na komunikacijskoj opremi i uređajima
- popraviti neispravne dijelove komunikacijskih oprema i uređaja (npr. mrežne uređaje, različitu opremu za bežične usluge)
- nadograditi upravljački program na komunikacijskim uređajima na novu inačicu
- testirati rad komunikacijske opreme, uređaja i upravljačkog programa
- izraditi izvješće o provedenom preventivnom pregledu i bilješku o instaliranom programu.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- provjera stanja i funkcionalnosti komunikacijske opreme i uređaja
- korištenje opreme i mjernih instrumenata na komunikacijskoj opremi i uređajima
- popravak neispravnih dijelova komunikacijske opreme i uređaja
- nadogradnja upravljačkog programa na komunikacijskim uređajima
- testiranje rada komunikacijske opreme, uređaja i upravljačkog programa
- izvješće o provedenom preventivnom pregledu i bilješku o instaliranom programu.

Ako nije moguće ostvariti vježbe u stvarnom okruženju, potrebno je osigurati dostupnu komunikacijsku opremu za izvođenje vježbi i pripremiti stvarne scenarije. Učenici bi trebali pregledati opremu, identificirati ključne dijelove i provesti osnovne dijagnostičke testove. Na primjer, mogu testirati veze, provjeriti ispravnost signala ili napona, i slično. Nastavnici mogu postaviti scenarije kvarova na stvarnoj opremi, modelima opreme ili kroz računalne simulacije. Nakon praktičnih vježbi ili simulacija, učenici bi trebali napisati izvješće koje opisuje što su naučili, koje su korake poduzeli tijekom dijagnostike, popravka ili nadogradnje i koje su zaključke izvukli. Cilj je ovih aktivnosti pružiti učenicima praktično iskustvo u rješavanju stvarnih problema vezanih za komunikacijske sustave te razvijanje njihovih analitičkih i tehničkih vještina.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- prije odlaska na teren provjeriti alate, uređaje i korisničke programe kojima održavaju komunikacijsku opremu i uređaje
- u školi provjeriti stanje i funkcionalnost komunikacijske opreme i uređaja uz pomoć uputa
- koristiti se opremom i mjernim instrumentima za identificiranje neispravnih dijelova ili smetnji na komunikacijskoj opremi i uređajima uz pomoć uputa
- popraviti neispravne dijelove komunikacijske opreme i uređaja (npr. mrežne uređaje, različitu opremu za bežične usluge) uz pomoć primjera
- nadograditi upravljački program na komunikacijskim uređajima na novu verziju uz pomoć primjera
- testirati rad komunikacijske opreme, uređaja i upravljačkog programa uz pomoć uputa
- izraditi izvješće o provedenom preventivnom pregledu i bilješku o instaliranom programu uz predložak.

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

- Daroviti će učenici izraditi troškovnik s popisom montirane opreme i uređaja te troškom rada.

NAZIV MODULA	**ELEKTRIČNI UGRADBENI SUSTAVI I ODRŽAVANJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6429		
Obujam modula (CSVET)	**6 CSVET** Električni ugradbeni sustavi, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava, 3 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula pripremiti učenike za rad s električnim ugradbenim sustavima, koji uključuje instalaciju, spajanje, testiranje, nadogradnju, dijagnostiku kvarova, popravak i održavanje. Učenici će se upoznati s komponentama ovih sustava kao što su prekidači, utičnice, rasvjetna tijela, kabeli i osigurači. Povezat će elemente električnih ugradbenih sustava prema tehničkim crtežima i planovima te ih integrirati s drugim sustavima poput zaštite od požara i automatizacije. Provest će testiranje i dijagnostiku sustava s ciljem identifikacije i rješavanja kvarova te provođenja preventivnog održavanja.		
Ključni pojmovi	alarmni sustavi, dojavni sustavi, interfoni, protuprovalni 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 **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 te u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6429 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži alate i opremu za montažu i spajanje, alarmne sustave, dojavne sustave, interfone, protuprovalne sustave te mjerne instrumente Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Električni ugradbeni sustavi, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
opisati elemente električnih ugradbenih sustava	razlikovati elemente električnih ugradbenih sustava
provesti instalacije s električnim ugradbenim sustavom	isplanirati i provesti instalacije s električnim ugradbenim sustavom
spojiti elemente električnog ugradbenog sustava prema projektnom zadatku	odabrati i spojiti elemente električnih ugradbenih sustava prema projektnom zadatku
testirati rad električnih ugradbenih sustava	testirati rad električnih ugradbenih sustava i interpretirati rezultate
povezati električne ugradbene sustave s drugim sustavima	povezati električne ugradbene sustave s drugim sustavima i testirati povezanost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o elementima električnih ugradbenih sustava te vještine povezivanja, spajanja i ispitivanja instalacija i elemenata električnih ugradbenih sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Električno zvono Interfon Alarmni i dojavni sustavi Protuprovalni sustavi

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Instalacija sustava interfona za zgradu. Potrebno je:

- opisati elemente sustava interfona
- postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav interfona prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji
- testirati rad interfona
- povezati sustav interfona sa sustavom videonadzora.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost opisa elemenata sustava interfona
- umiješe čitanje dokumentacije
- urednost instalacije
- točnost spajanja elemenata
- funkcionalnost sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

Potrebno je:
- opisati elemente sustava interfona uz pomoć podsjetnika
- postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav interfona prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji uz pomoć primjera i korak-po-korak uputa
- testirati rad interfona uz pomoć podsjetnika
- povezati sustav interfona sa sustavom videonadzora uz pomoć upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici osmisliti i implementirati pozivanje na interfon bez dodirivanja vanjske jedinice.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
nadograditi upravljački i ugradbeni program na električnom ugradbenom sustavu	nadograditi upravljački i ugradbeni program na električnom ugradbenom sustavu uz analizu potreba za nadogradnjom te primjenu najnovijih softverskih inačica
ispitati ispravnost rada električnih ugradbenih sustava	ispitati ispravnost rada električnih ugradbenih sustava i interpretirati rezultate
detektirati kvar na električnom ugradbenom sustavu	detektirati kvar na električnom ugradbenom sustavu te identificirati uzroke kvara i potrebne korake za otklanjanje
popraviti dijelove električnih ugradbenih sustava ili zamijeniti novim	popraviti dijelove električnih ugradbenih sustava ili zamijeniti novim uzimajući u obzir tehničke specifikacije i standarde sigurnosti
provoditi preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava	provoditi redovito i sistematično preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava kako bi se očuvala njihova funkcionalnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine detekcije kvara na električnom ugradbenom sustavu, ispitivanja rada električnih ugradbenih sustava te preventivnog održavanja električnih ugradbenih sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Detekcija kvara na električnom ugradbenom sustavu Ispitivanje rada električnih ugradbenih sustava Preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Održavanje sustava interfona u zgradi. Potrebno je:
- ispitati ispravnost sustava interfona
- detektirati simulirani kvar na sustavu interfona
- popraviti neispravnu komponentu sustava interfona
- nadograditi sustav interfona
- izvršiti preventivno održavanje sustava interfona.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- ispitivanje komponenti sustava
- otklanjanje kvara na sustavu
- nadogradnja sustava
- slijeđenje procedure preventivnog održavanja.

Učenicima treba omogućiti stjecanje praktičnog iskustva i razvijanje vještina u radu sa stvarnim komunikacijskim sustavima, čak i ako nije moguć rad u stvarnim radnim 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

Potrebno je:
- ispitati ispravnost sustava interfona uz pomoć upute
- detektirati simulirani kvar na sustavu interfona uz pomoć podsjetnika
- popraviti neispravnu komponentu sustava interfona uz pomoć upute

– nadograditi sustav interfona uz pomoć primjera
– izvršiti preventivno održavanje sustava interfona uz pomoć podsjetnika.

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

– Daroviti će učenici dodatno osmisliti i izraditi dokumentaciju za tekuće održavanje sustava interfona za zgradu.

NAZIV MODULA	**SATELITSKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI, OPREMA I UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6901 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5499 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6902		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Satelitski komunikacijski sustavi, 3 CSVET Satelitska komunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula osnažiti učenike znanjima i vještinama za razumijevanje, instalaciju, održavanje i popravak satelitskih komunikacijskih sustava. Učenici će naučiti razlikovati vrste satelita prema njihovoj namjeni i opisati rad satelitskih komunikacijskih sustava, uključujući određivanje njihovih frekvencijskih područja. Naučit će prepoznati i objasniti funkciju elemenata satelitskih sustava u različitim primjenama poput prognoze vremena, navigacije, astronomije, telefonije, televizije, radija, interneta, IoT-a te brodskih i vojnih primjena. Također će se upoznati s radom satelitskih antena, pokretnih satelitskih mreža, GPS sustava i njihovih mogućnosti primjene.		
Ključni pojmovi	satelit, GEO, LEO, Galileo, frekvencijska područja, parabolična antena, LNB, transponderi, koaksijalni kabeli, F-konektori, DiSEqC, GPS, PDOP, satelitski Internet, satelitski telefon, analizator		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6901 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5499 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6902		

	Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži satelitski sustav (antenu, LNB, satelitsku instalacijsku opremu, satelitski prijamnik), GPS uređaj, SAT ispitivač signala, analizator (virtualni ili stvarni). Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Satelitski komunikacijski sustavi, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati satelite prema njihovoj namjeni	razlikovati satelite prema njihovoj namjeni uz konkretni značaj pojedinih skupina satelita
opisati način rada satelitskih komunikacijskih sustava	opisati način rada satelitskih komunikacijskih sustava za razne vrste usluga
odrediti frekvencijska područja rada satelitskih komunikacijskih sustava na osnovi zadanih parametara	odrediti frekvencijska područja rada satelitskih komunikacijskih sustava na osnovi zadanih parametara i zadanih potreba
razlikovati elemente pojedinih satelitskih komunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju (prognoza vremena, navigacija, astronomija, telefon, televizija, radio, Internet, IoT, brodske i vojne primjene)	razlikovati i prepoznati elemente pojedinih satelitskih komunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju (prognoza vremena, navigacija, astronomija, telefon, televizija, radio, Internet, IoT, brodske i vojne primjene)

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima u samostalnom radu, radu u paru, u skupini i u 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 satelitima današnjice, sastavnicama i problematici satelitskih sustava vezano za signale te praktičnu primjenu satelita u svakodnevnom životu.

Nastavne cjeline/teme	Vrste satelita i frekventna područja Sastavnice satelitskih sustava Primjena satelitskih sustava u svakodnevnom životu Navigacija i satelitska TV

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**
Projektni zadatak: Određivanje broja aktivnih satelita u promatranom području.
Gradska uprava za potrebe postavljanja gradske TV mreže i za potrebe određivanja pozicija gradskih auta naručila je određivanje najbolje pozicije za prijamnu satelitsku antenu i provjeru dostupnosti aktivnih satelita za pozicioniranje.
Potrebno je:

- proučiti teren i mjerenjem utvrditi najbolji prijam s najmanje dva satelita koji se koriste za TV difuziju i mjerenjem utvrditi broj aktivnih satelita za pozicioniranje
- uporabom PDOP metode utvrditi kašnjenja signala kod pozicioniranja
- istražiti i sastaviti najadekvatniju opremu za TV signal i za pozicioniranje
- proučiti ponuđenu opremu i savladati mogućnost spajanja ponuđene opreme.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilan i logičan odabir satelita za TV
- utvrđivanje pokrivenosti područja satelitima za geopoziciju uz korištenje PDOP metode
- kvalitetna ponuda potrebne opreme, dostupna i cjenovno prihvatljiva
- prezentiranje vještine spajanja ponuđene opreme.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- odabrati adekvatni teren i utvrditi broj aktivnih satelita uz podsjetnik
- utvrditi kašnjenje signala uz pomoć uputa

– utvrditi, proučiti i sastaviti najadekvatniju opremu za satelitski TV signal uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

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

– Daroviti će učenici odrediti i spojiti opremu za posebnu vrstu satelita (telefon, GSP itd.).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Satelitska komunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti rad satelitskih antena i pokretnih satelitskih mreža	objasniti rad i primjenu satelitskih antena i pokretnih satelitskih mreža
analizirati rad GPS sustava i objasniti mogućnosti primjene	analizirati rad GPS sustava i objasniti mogućnosti primjene, primijeniti GSP sustav
objasniti standarde i propise montiranja i povezivanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja	objasniti i demonstrirati standarde i propise montiranja i povezivanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja
opisati povezivanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav	opisati i primijeniti povezivanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja vezana za satelitske antene i mogućnosti korištenja njihovih signala te praktičnu primjenu satelita u svakodnevnom životu. Učenici proučavaju primjenu satelita za određivanje pozicije (GPS). Samostalno istražuju konkretne elemente sustava.

Nastavne cjeline/teme	Parabolična antena i dijagram zračenja/prijema antena GPS sustavi i segmenti GPS-a Standardi i propisi montaže satelitske opreme Primjena satelitskih sustava u svakodnevnom životu

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak: Postavljanje sustava za prijem TV i radijskog programa preko više satelita.

Za novoizgrađeno stambenu zgradu potrebno je:

- opisati potrebne građevinske radove za postavljanje glavne prijemne antene i instalacijske opreme
- odabrati sastavnice satelitskog sustava i instalacijsku opremu prema zahtjevu korisnika
- osigurati napajanje električnom energijom
- spojiti uređaje i opremu za prijam satelitskih signala po propisima i standardu
- testirati funkcionalnost sustava.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- opis potrebnih građevinskih radova i pravilan odabir satelita i njihove geopozicije
- odabir potrebnih elemenata za satelitski sustav (antena, LNB-ovi, kabeli, preklopnici, modulatori, prijamnici)
- pravilno i sigurno osiguranje napajanja uređaja
- spajanje satelitske opreme u funkcionalnu cjelinu
- testiranje funkcionalnosti i puštanje u rad sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- osmisliti plan izrade satelitskog TV i radijskog sustava uz podsjetnik
- odabrati sastavnice sustava uz pomoć uputa
- spojiti i testirati satelitski sustav uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

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

- Daroviti će učenici nadograditi sustav za dodatnu uslugu, npr. internet preko satelita.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
pripremiti objekt ili vozilo za ugradnju satelitske komunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	pripremiti objekt ili vozilo za ugradnju satelitske komunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke u cijelosti
postaviti satelitsku komunikacijsku opremu i uređaje i povezati s ostatkom infrastrukture	postaviti satelitsku komunikacijsku opremu i uređaje i povezati s ostatkom infrastrukture uz provjeru rada
koristiti mjerne instrumente za testiranje satelitske komunikacijske opreme i uređaja	koristiti mjerne instrumente za testiranje satelitske komunikacijske opreme i uređaja i analizirati rezultate mjerenja
provjeriti stanje i funkcionalnost satelitske komunikacijske opreme i uređaja	provjeriti stanje i funkcionalnost satelitske komunikacijske opreme i uređaja i procijeniti učinkovitost
nadograditi upravljački i ugradbeni program u satelitskim komunikacijskim uređajima	nadograditi upravljački i ugradbeni program u satelitskim komunikacijskim uređajima i provjeriti funkcionalnost uređaja
testirati rad satelitske komunikacijske opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad satelitske komunikacijske opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa u najmanje dva scenarija
odrediti i otkloniti smetnju pri radu satelitske komunikacijske opreme i uređaja ili zamijeniti novom	odrediti i otkloniti smetnju pri radu satelitske komunikacijske opreme i uređaja i napisati izvješće

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine pripreme i postavljanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke te njihove nadogradnje i održavanja radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Standardi vezani za satelitske sustave Internet preko satelita Nadogradnja satelitskog sustava Dijagnostika i održavanje satelitskih sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Za novoizgrađenu stambenu zgradu potrebno je izvršiti proširenje postojećeg sustava za prijam TV signala na mogućnost spajanja na internet i na telekomunikacijsku mrežu.

Za novoizgrađeno stambenu zgradu potrebno je:

- opisati potrebne građevinske radove za proširenje usluga (dodatna oprema na postojeći sustav)
- odabrati uređaje i instalacijsku opremu prema tehničkim specifikacijama za spajanje na internet
- osigurati napajanje električnom energijom
- spojiti uređaje i opremu
- testirati funkcionalnost sustava
- održavati satelitski sustav
- po potrebi obaviti programsku nadogradnju uređaja.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- opis potrebnih građevinskih radova za predviđenu dodatnu opremu i dodatne uređaje
- odabir potrebnih elemenata za proširenje satelitskog sustava, pravilno i sigurno osiguranje napajanja uređaja
- spajanje satelitske opreme u funkcionalnu cjelinu
- testiranje funkcionalnosti adekvatnim alatima
- provjeravanje funkcionalnosti adekvatnim alatima
- efikasnost detektiranja kvarova i efikasnost otklanjanja kvarova na opremi
- vještina programske nadogradnje uređaja i opreme.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- detaljno opisati i isplanirati pripremne radove, uključujući i građevinske radove za montažu sustava uz pomoć upute
- spojiti uređaje i opremu uz podsjetnik
- testirati i po potrebi izvesti održavanje uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici samostalno projektirati sustav za prijam TV signala uz mogućnost nadogradnje.

NAZIV MODULA	**MOBILNI UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Uvod u mobilne komunikacije, 2 CSVET Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	15 – 25 %	35 – 50 %	25 – 50 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje i upravljanje mobilnim mrežama i mobilnim uređajima. Učenici će razlikovati različite vrste pristupa u mobilnim mrežama te će moći objasniti način rada baznih postaja koje omogućuju komunikaciju u mobilnim mrežama. Također će biti u stanju opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala i razumjeti izazove povezane s kvalitetom i pouzdanošću mobilnih mreža. Usporedit će mobilne mreže različitih generacija i razumjeti njihove karakteristike i evoluciju. Moći će objasniti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja, izvesti instalaciju operacijskog sustava te konfigurirati postavke mobilnih uređaja. Izradit će sigurnosne kopije operacijskih sustava i primijeniti metode zaštite mobilnih uređaja kako bi osigurali sigurnost podataka.		
Ključni pojmovi	bazne stanice, prijenos signala, smetnje, mobilne mreže, OS mobilnih uređaja, dijagnostika mobilnih uređaja, dijelovi mobilnih uređaja, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, W-CDMA, HSDPA, HSPA, HSOPA, LTE		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905		

	Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži mobilne uređaje, programsku potporu za dijagnostiku mobilnih uređaja, sklopovsku opremu potrebnu za dijagnostiku mobilnih 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 kako bi se 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	**Uvod u mobilne komunikacije, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati vrste pristupa u mobilnim mrežama	razlikovati i objasniti vrste pristupa u mobilnim mrežama
objasniti način rada baznih postaja	objasniti i usporediti način rada baznih postaja
opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala	opisati nastajanje smetnji i načine uklanjanja smetnji u prijenosu signala na primjeru
usporediti mobilne mreže različitih generacija	analizirati i usporediti mobilne mreže različitih generacija

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 pristupima u mobilnu mrežu, načinu rada baznih stanica, nastajanju smetnji u prijenosu signala ovisno o generaciji mobilne mreže.

Nastavne cjeline/teme	Mobilne mreže Vrste pristupa u mobilnim mrežama Bazne stanice Smetnje u prijenosu signala Generacije mobilnih mreža

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Analiza rada mobilnih sustava kroz usporedni shematski prikaz mobilnih sustava četvrte i pete generacije.

Potrebno je:

- nacrtati shematski prikaz mobilnih sustava četvrte i pete generacije
- prepoznati i definirati glavne elemente sustava
- analizirati međuovisnost elemenata sustava
- navesti vrstu pristupa za pojedinu mobilnu mrežu
- za svaku mobilnu mrežu objasniti način rada baznih postaja
- navesti osnovne korake u povezivanju mobilnih uređaja na bazne stanice
- opisati najčešće uzroke smetnji u prijenosu podataka u mobilnim sustavima 4. i 5. generacije
- navesti najmanje jedno rješenje uklanjanja smetnji
- prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izrada shematskih prikaza
- zastupljenost svih elemenata navedenih mobilnih sustava
- izrada dokumentacije
- prezentacija analize.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- nacrtati sheme mobilnih sustava četvrte i pete generacije uz pomoć drugih uputa
- prepoznati i definirati glavne elemente sustava uz podsjetnik
- analizirati međuovisnost elemenata sustava uz pomoć drugih učenika i uputa
- prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija uz podsjetnik.

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

Daroviti učenici mogu razmotriti kako se tehnologija poput umjetne inteligencije, kvantnih komunikacija ili naprednih sigurnosnih protokola integrira u mobilne sustave budućnosti.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja	objasniti i usporediti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja
izvesti instalaciju operacijskog sustava mobilnih uređaja	izvesti nadogradnju i ažuriranje operacijskog sustava mobilnih uređaja
konfigurirati operacijski sustav mobilnih uređaja	konfigurirati napredne postavke operacijskih sustava mobilnih uređaja
izraditi sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja	razlikovati i izraditi različite sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja
navesti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja	navesti i primijeniti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 načelu rada operacijskih sustava mobilnih uređaja i vještine instalacije, konfiguriranja operacijskih sustava mobilnih uređaja te primjene metoda zaštite.

Nastavne cjeline/teme	Funkcije i karakteristike operacijskog sustava (OS) mobilnih uređaja Struktura OS mobilnih uređaja Konfiguracija OS mobilnih uređaja Sigurnosna kopija OS mobilnih uređaja Zaštita OS mobilnih uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Analiza rada operacijskog sustava mobilnog uređaja.

Potrebno je:

- objasniti način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja
- pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina
- pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka
- odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili „cloud" rješenje)
- provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika
- izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izvršenost nadogradnje operacijskog sustava
- provedba postupka izrade sigurnosne kopije podataka
- izrada sigurnosne kopije podataka (lokalno ili „cloud")
- izrada dokumentacije
- prezentacija odabranog rješenja.

Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- objasniti način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika
- pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina uz upute
- pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka uz upute
- odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili „cloud" rješenje) uz pomoć posjetnika
- provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika uz pomoć uputa
- izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka uz upute i podrške drugih učenika.

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

– Daroviti učenici mogu istražiti kako se odvija upravljanje sredstvima, procesima i memorijom unutar operacijskog sustava.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku mobilnih uređaja	upotrijebiti i usporediti programske alate za dijagnostiku
ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke	ispitati napredne funkcionalnosti mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke
identificirati neispravne dijelove mobilnog uređaja	identificirati neispravne dijelove različitih mobilnih uređaja
pohraniti podatke mobilnog uređaja	pohraniti podatke mobilnog uređaja i analizirati ih
popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja	popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja koristeći se odgovarajućim alatima i tehnikama
ispitati ispravnost rada mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa	ispitati i testirati sve funkcije mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa kako bi se osigurala njegova potpuna ispravnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja i održavanja mobilnih uređaja, nadogradnje i otklanjanja kvarova i smetnji radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Osnove dijagnostike mobilnih uređaja Sustavni pristup održavanju mobilnog uređaja Preventivno održavanje mobilnog uređaja Korektivno održavanje mobilnog uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**
Radna situacija: U servis *B-2* dostavljen je mobilni uređaj koji ne radi ispravno.
Zadatak: Ispitati i popraviti mobilni uređaj.
Potrebno je:

- izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku
- ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja
- provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja
- ako je potrebno i izvedivo, zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja
- koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju
- provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka
- provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja
- povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije
- ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja
- izraditi dokumentaciju provedenog postupka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- odabir alata za dijagnostiku
- provedeno ispitivanje funkcionalnosti mobilnog uređaja
- provjera ispravnosti svih dijelova mobilnog uređaja
- provedena zamjena neispravnog dijela mobilnog uređaja
- provedba postupka izrade sigurnosne kopije
- provedba postupka povrata sigurnosne kopije
- izrada dokumentacije
- prezentacija odabranog rješenja.

Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku uz upute i podršku nastavnika
- ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika
- provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja
- ako je izvedivo i potrebno, zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju uz pomoć podsjetnika

– provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka uz pomoć podsjetnika – provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja uz pomoć primjera – povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije uz pomoć primjera – ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika – izraditi dokumentaciju provedenog postupka uz pomoć podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izraditi sigurnosne kopije podataka na *cloud* i povrat istih na uređaj.

3.3 IZBORNI DIO – ELEKTRONIKA-MEHANIKA

2. RAZRED

NAZIV MODULA	**ANTENSKI I TELEKOMUNIKACIJSKI SUSTAVI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6424		
Obujam modula (CSVET)	**7 CSVET** Prijenos signala i podataka, 2 CSVET Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET Antenski i telekomunikacijski sustavi, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	30 – 40 %	45 – 55 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s različitim komunikacijskim medijima i njihovom primjenom u prijenosu podataka s naglaskom na optički prijenos signala, rad lasera, optičkih pojačala i fotodetektora te izbor pasivnih i aktivnih komponenata za optičke mreže. Učenici će moći postaviti vodove i spojiti elemente antenskih i telekomunikacijskih sustava te ih povezati s komunikacijskom infrastrukturom.		
Ključni pojmovi	komunikacijski mediji, prijenos podataka, modulacija i demodulacija, antenski sustav, telekomunikacijski sustav		
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 simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6424 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 komunikacijskih mreža i mjerni instrumenti 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 kako bi se 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	**Prijenos signala i podataka, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
odrediti karakteristike komunikacijskih medija	identificirati komunikacijski medij prema karakteristikama
poznavati prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije	upotrijebiti prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije
razlikovati analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka	usporediti analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka
odrediti načine modulacije i demodulacije signala	razlikovati načine modulacije i demodulacije signala
objasniti metode višestrukog prijenosa	koristiti metode višestrukog prijenosa

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 karakteristikama telekomunikacijskih mreža i vještine određivanja karakteristika komunikacijskog medija, modulacije i demodulacije signala.

Nastavne cjeline/teme	Komunikacijski mediji Prijenos podataka kroz komunikacijske medije Modulacija i demodulacija signala

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Analiza komunikacijskih medija i metoda prijenosa podataka

Zadatak 1: Potrebno je istražiti i analizirati različite komunikacijske medije, načine prijenosa podataka te metode modulacije i demodulacije signala. Projekt se sastoji od dvaju dijela: teorijske analize i praktične demonstracije.

Faze izrade zadatka:

1. Istraživanje karakteristika komunikacijskih medija
   - Učenici istražuju različite tipove komunikacijskih medija (npr. bakrene kabele, optička vlakna, bežične tehnologije) i određuju njihove karakteristike, prednosti i nedostatke.
2. Analiza prijenosa podataka
   - Učenici proučavaju kako se podaci prenose putem komunikacijskih medija, uspoređuju analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos.
3. Istraživanje metoda modulacije i demodulacije
   - Učenici istražuju različite metode modulacije (npr. AM, FM, QAM) i demodulacije te kako one utječu na prijenos podataka.
4. Metode višestrukog prijenosa
   - Učenici analiziraju koncepte višestrukog pristupa (npr. TDMA, FDMA, CDMA) i njihovu primjenu u komunikacijskim sustavima.
5. Demonstracija
   - Učenici izvode praktične demonstracije ili eksperimente koji ilustriraju različite načine prijenosa podataka i modulacije signala.

Elementi vrednovanja:

- istraživanje: koliko detaljno i točno učenici mogu opisati različite komunikacijske medije i metode prijenosa podataka

- analiza i primjena znanja: kako učenici analiziraju i primjenjuju teorijsko znanje na praktične primjere i demonstracije
- prezentacija i diskusija: mogućnosti učenika da jasno i argumentirano predstave svoje zaključke.

Zadatak 2: Izbor telekomunikacijskog medija prema isplativosti ulaganja telekomunikacijskog operatera (npr. izbor komunikacijskog medija u gradu i rijetko naseljenom mjestu).
Učenike je potrebno podijeliti u timove s radnim zadacima.
Oni trebaju:
- povezati prethodno stečena znanja o telekomunikacijskim vodovima i osnovama elektronike s telekomunikacijskim mrežama
- izvršiti prijenos istog podatka analogno, digitalno i propusno-pojasno, usporediti tehnologiju prijenosa i navesti primjenu
- usporediti karakteristike prijenosa podataka različitim komunikacijskim medijima (preko vodiča, optičkog vlakna, bežično, u obliku elektro-magnetskog signala)
- ovisno o tehnologiji odrediti načine multipleksiranja i demultipleksiranja podatka i metode višestrukog prijenosa.

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?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.
- Učenike s teškoćama treba ravnomjerno rasporediti po timovima te će, po potrebi, za navedeni zadatak dobiti pisane upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici napraviti troškovnik za teleoperatera za različite telekomunikacijske medije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda	povezati karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda
opisati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora	interpretirati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora
odabrati pasivne i aktivne komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža	koristiti se pasivnim i aktivnim komponentama za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja i vještine odabira pasivnih i aktivnih komponenti za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža.

Nastavne cjeline/teme	Karakteristike optičkog prijenosa signala Komponente optičkih telekomunikacijskih mreža

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.
Primjer vrednovanja:
Radna situacija: Marko, Ante i Roko zaposlenici su tvrtke *Optimax* i dobili su radni nalog da prema duljini svjetlosne veze odaberu optimalno rješenje za povezivanje zgrade na optički komunikacijski sustav.
Učenici se dijele u timove s radnim zadacima. Potrebno je:
- prema ITU standardu odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala
- odrediti osnovne koncepte prijenosa i obradbe signala primjenom optičkih komunikacijskih sustava
- prema zadanoj optičkoj mreži odabrati potrebne pasivne i aktivne komponente

- procijeniti ograničenja na duljinu svjetlosne veze, odrediti vrstu i broj optičkih pojačala i način kompenzacije disperzije
- prezentirati svoje rješenje radnog zadatka.

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 grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Je li za tebe koristan ovakav način učenja i poučavanja?		
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 naučenoga:

Element/kriterij vrednovanja	**Izvrstan**	**Vrlo dobar**	**Dobar**	**Dovoljan**
Identifikacija i izbor elemenata optičkog komunikacijskog sustava	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 kabel za radnu situaciju uz podršku drugih učenika te istražiti karakteristike određenoga optičkog kabla uz upute.

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

- Daroviti će učenici izraditi troškovnik za potrebnu opremu i cijenu rada montera.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Antenski i telekomunikacijski sustavi, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
montirati antenske i telekomunikacijske stupove i nosače	odrediti mjesto i ugraditi antenske i telekomunikacijske stupove i nosače
postaviti vodove antenskog i telekomunikacijskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji	odrediti mjesto i postaviti vodove antenskog i telekomunikacijskog sustava
spojiti elemente antenskog i telekomunikacijskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji	spojiti elemente antenskog i telekomunikacijskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji i pravilima struke
povezati antenski i telekomunikacijski sustav na telekomunikacijsku instalaciju	povezati antenski i telekomunikacijski sustav na telekomunikacijsku instalaciju prema pravilima struke
izraditi zaštitnu instalaciju antenskog i telekomunikacijskog sustava	predložiti i izraditi zaštitnu instalaciju antenskog i telekomunikacijskog sustava

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine u ugradnji antenskih i telekomunikacijskih stupova i nosača, postavljanju vodova antenskog i telekomunikacijskog sustava, spajanju elemenata antenskog i telekomunikacijskog sustava, povezivanju antenskih i telekomunikacijskih sustava na telekomunikacijsku instalaciju te u izradi zaštitne instalacije antenskog i telekomunikacijskog sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Stupovi i nosači Postavljanje vodova Spajanje elemenata Povezivanje sustava na instalaciju Izrada zaštitne instalacije
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija:** Izvođač radova *ZR d.o.o.,* prema zahtjevu upravitelja manje stambene zgrade, naručio je postavljanje antenskog i telekomunikacijskog sustava. **Zadatak:** Postavljanje antenskog i telekomunikacijskog sustava. Potrebno je: – ugraditi antenski stup i nosače antena na krov zgrade – postaviti elemente antenskog sustava na antenski stup – provesti i spojiti antenske koaksijalne kabele od antena do kanalne centrale – povezati kanalnu centralu s postojećom telekomunikacijskom instalacijom – spojiti antenski sustav na prenaponsku zaštitu i sustav zaštite od djelovanja munje. Vrednuju se sljedeći elementi: – ugradnja stupa i nosača – postavljanje elemenata sustava – spajanje kabela – spajanje na sustav zaštite – pridržavanje pravila o sigurnosti i zaštiti na radu.	
Prilagodba iskustava učenja 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. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 je potrebno omogućiti izvore iz kojih mogu samostalno odabrati potreban materijal i opremu (primjerice kataloge proizvođača). Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici analizirati i optimizirati povezivanje antenskog i telekomunikacijskog sustava na telekomunikacijsku instalaciju kako bi se osigurala najbolja moguća kvaliteta i stabilnost signala.	

NAZIV MODULA	**UREDSKI UREĐAJI I ODRŽAVANJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6431 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6432		
Obujam modula (CSVET)	**6 CSVET** Uredski uređaji, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje uredskih 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 %	60 – 70 %	10 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		

Cilj (opis) modula	Cilj je modula pripremiti učenike za učinkovito korištenje i održavanje uredskih uređaja. Učenici će se upoznati s funkcijama i komponentama uredskih uređaja te njihovom integracijom i konfiguracijom u radne sustave. Učenici će ispitivati rad uredskih uređaja, koristiti se softverskim alatima za dijagnostiku te provjeriti status i funkcionalnost uređaja. Izvršit će popravak ili zamjenu neispravnih dijelova te će testirati uređaje kako bi osigurali njihovu ispravnost i pouzdanost u radu.
Ključni pojmovi	uredski uređaji, komponente, konfiguriranje, ispitivanje rada, upravljački program, smetnje, testiranje rada, preventivno održavanje.
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 simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6431 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6432 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, uredskim uređajima i mjernim instrumentima 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	**Uredski uređaji, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti rad uredskih uređaja	opisati vrste i objasniti rad uredskih uređaja
analizirati komponente uredskih uređaja	razlikovati i analizirati komponente uredskih uređaja
spojiti uredske uređaje u novi ili postojeći sustav	spojiti i objasniti spajanje uredskih uređaja u novi ili postojeći sustav
konfigurirati uredske uređaje za optimalan rad	konfigurirati i objasniti konfiguriranje uredskih uređaja za optimalan rad
ispitivati rad uredskih uređaja	ispitivati i analizirati rad uredskih uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o uredskim uređajima i njihovim komponentama te vještine analiziranja komponenti, spajanja uredskih uređaja, konfiguriranja i ispitivanja rada uredskih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	

Nastavne cjeline/teme	Uredski uređaji Spajanje uredskih uređaja Ispitivanje rada uredskih uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Za novootvorene uredske prostore potrebno je odabrati i instalirati prikladni mrežni pisač prema zadanim specifikacijama.

Zadatak: Na temelju zadanih parametara kao što su broj računala s kojih se vrši ispis, potreban tip ispisa (crno/bijelo, boja ili fotografije), potrebna brzina ispisa, potreba za dvostranim ispisom, veličina medija i očekivana količina mjesečnog ispisa stranica potrebno je: odabrati odgovarajuću vrstu pisača, instalirati pisač na uredska računala, postaviti pisač za optimalan ispis, provjeriti kvalitetu ispisa pisača.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilan izbor pisača
- pravilno instaliranje pisača
- postavljanje pisača.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 izvode zadani zadatak te analiziraju komponente odabranog pisača, instaliraju i postavljaju pisač za optimalan rad.

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

- Daroviti će učenici istražiti najnovije trendove i tehnologije u području uredskih uređaja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje uredskih uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku uredskih uređaja	izabrati, obrazložiti i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku uredskih uređaja
provjeriti stanje i funkcionalnost uredskih uređaja	provjeriti i protumačiti stanje i funkcionalnost uredskih uređaja
nadograditi upravljački i ugradbeni program u uredskim uređajima	odabrati i nadograditi upravljački i ugradbeni program u uredskim uređajima
odrediti i otkloniti smetnju pri radu uredskih uređaja ili zamijeniti novim	odrediti i otkloniti smetnju pri radu uredskih uređaja ili zamijeniti novim te komentirati moguće uzroke njihovih nastanaka
testirati rad uredskih uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati i objasniti rad uredskih uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa
provoditi preventivno održavanje uredskih uređaja	provoditi i predlagati preventivno održavanje uredskih uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o programskim alatima za dijagnostiku uredskih uređaja te vještine nadogradnje upravljačkog i ugradbenog programa, utvrđivanja i otklanjanja smetnji pri radu uredskih uređaja te njihovu testiranju nakon izvršenog servisa. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Dijagnostika uredskih uređaja Upravljački i ugradbeni programi Otklanjanje smetnji pri radu uredskih uređaja Preventivno održavanje uredskih uređaja

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija:** Za knjigovodstveni servis *KS* potrebno je izvršiti popravak fotokopirnog uređaja. **Zadatak:** Izvršiti servisnu intervenciju na fotokopirnom uređaju s nepoznatim kvarom te nakon popravka odraditi periodičko preventivno održavanje s poznatim podacima o starosti uređaja i količini izvršenog ispisa. Koraci zadatka: – detektirati kvar na fotokopirnom uređaju – popraviti kvar na fotokopirnom uređaju – testirati fotokopirni uređaj – provesti preventivno održavanje fotokopirnog uređaja. Vrednuju se sljedeći elementi: – detekcija kvara – popravak kvara – testiranje uređaja postupak preventivnog 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – uspješno utvrđivanje kvara uz prisutnost i potporu nastavnika – uspješan popravak kvara uz potporu nastavnika – uspješno testiranje stroja uz potporu nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici istražiti napredne tehnologije u industriji i buduće trendove u uredskim uređajima, poput umjetne inteligencije, strojnog učenja ili automatizacije procesa.

NAZIV MODULA	**IZRADA ZADANIH ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5449 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5468 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5450		
Obujam modula (CSVET)	**8 CSVET** Projektiranje zadanih elektroničkih pločica, 2 CSVET Izrada zadanog elektroničkog sklopa, 4 CSVET Izrada zadanog 3D modela, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 20 %	70 – 80 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina s materijalima i tehnologijama za izradu elektroničkih pločica. Učenici će moći nacrtati sheme elektroničkih pločica i projektirati ih s pomoću računalnih programa te će ih moći izraditi. U modulu će se obraditi i aditivne tehnologije i materijali za 3D tisak. Učenici će naučiti kako prilagoditi postavke 3D pisača i ispisati modele, primjenjujući stečena znanja o tehnologiji i materijalima.		
Ključni pojmovi	elektroničke komponente, elektroničke pločice, projektiranje elektroničke pločice, elektroničke sheme, izrada elektroničke pločice, ispitivanje elektroničke pločice, 3D modeliranje, 3D pisač		
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 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 nekoga radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5449 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5468 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5450 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži 3D pisač, materijale, alate i opremu za izradu elektroničkih pločica 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 kako bi se 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	**Projektiranje zadanih elektroničkih pločica, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica	razlikovati svojstva materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica i odabrati prikladnu zadatku
nacrtati shemu elektroničke pločice prema projektnom zadatku	nacrtati shemu zadanoga elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima i objasniti rad sklopa
projektirati elektroničku pločicu pomoću računalnog programa prema projektnom zadatku	projektirati elektroničku pločicu zadanog sklopa s oznakama za elemente uporabom računalnog programa za odabrani elektronički sklop
prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu	prilagoditi projektiranu elektroničku pločicu za praktičnu izradu u CAD okružju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o odabiru materijala i tehnologije za izradu elektroničkih pločica, vještine crtanja shema elektroničkih pločica i projektiranje istih uporabom računalnog programa. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Materijali i tehnologija izrade elektroničkih pločica Elektronički elementi Simboli i vrste električnih shema u elektronici Projektiranje elektroničkih pločica Simulacija rada elektroničkih sklopova
Načini i primjer vrednovanja	

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektiranje elektroničke pločice za upravljanje mobilnim robotom

Udruga *Tesla* organizira radionice robotike, elektronike i programiranja za učenike osnovnih škola te im je potreban veći broj elektroničkih pločica za upravljanje mobilnim robotom. Učenici srednje strukovne škole izradit će dizajn elektroničke pločice (*sheald* za *arduino*) za upravljanje mobilnim robotom.

Zadatak: Prema zadanim parametrima i izvršnim elementima, senzorima i napajanjem, potrebno je odabrati, s dostupnim elektroničkim elementima, prikladnu tehnologiju za izradu sklopa. Zatim treba nacrtati električnu shemu te na računalu projektirati elektroničku pločicu koja se spaja izravno na *arduino* modul.

Faze zadatka:

- Učenici analiziraju tehničke zahtjeve za mobilni robot, vrste senzora, izvršnih elemenata i potrebe za napajanjem. Na temelju analize odabiru odgovarajuću tehnologiju i komponente za izradu elektroničke pločice.
- Učenici crtaju detaljnu električnu shemu, sve potrebne komponente kao što su mikroupravljači, senzori, vodovi, otpornici i drugi elementi. Shema mora biti točna, jasna i u skladu s tehničkim standardima.
- Koristeći se odgovarajućim softverom za dizajniranje pločica (npr. *Eagle, KiCad*), učenici stvaraju dizajn elektroničke pločice. Dizajn mora biti u skladu s nacrtom električne sheme i tehničkim zahtjevima, s ispravnim mjerama i rasporedom elemenata.
- Na kraju, učenici trebaju provjeriti jesu li svi elementi pravilno postavljeni, odgovaraju li vodovi shemi i postoje li greške u dizajnu.

Vrednovanje se može provesti prema sljedećoj tablici:

Kriterij	**Očekivanja**
Odabir tehnologije	Učenici su odabrali tehnologiju i komponente koje su primjerene zahtjevima projekta.
Električna shema	Shema je točno i uredno nacrtana, sadrži sve potrebne elemente, jasna je i čitljiva.

Usklađenost sheme i pločice	Vodovi i elementi na elektroničkoj pločici odgovaraju nacrtanoj električnoj shemi.
Dizajn pločice	Pločica je dizajnirana po ispravnim mjerama, sadrži sve potrebne elemente i optimizirana je s obzirom na funkcionalnost.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- Učeniku će nastavnik pregledati električnu shemu i potvrditi ispravnost prije projektiranja elektroničke pločice. Prilikom projektiranja nastavnik može predložiti učeniku smjer vodova radi manjeg preklapanja i potrebe za premošćivanjem.

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

- Daroviti će učenici samostalno predlagati smjer i položaj vodova ostalim učenicima kako bi se smanjila potreba za premošćivanjem.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izrada zadanog elektroničkog sklopa, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom	izraditi elektroničku pločicu raspoloživim postupkom i objasniti alternativne postupke izrade
izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponenata	izvršiti bušenje pločice prema rasporedu elektroničkih komponenata uz objašnjenje kako točnost bušenja utječe na kvalitetu i funkcionalnost konačnoga elektroničkog proizvoda
spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu lemilicom i vrućim zrakom	spojiti ispravne elektroničke komponente na elektroničku pločicu lemilicom i vrućim zrakom uzimajući u obzir ispravnost postupka lemljenja, preciznost položaja komponenti i kvalitetu spojeva
ispitati ispravnost rada zadanog elektroničkog sklopa	ispitati ispravnost rada zadanog elektroničkog sklopa i otkloniti kvar

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine izrade elektroničke pločice raznim postupcima, bušenje rupica, spajanje elektroničkih komponenata prema projektnom planu i ispitivanje ispravnosti rada. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Praktična izvedba elektroničke pločice Bušenje elektroničke pločice Mjerenje i provjera funkcionalnosti elektroničke komponente Ugradnja elektroničkih komponenti na elektroničku pločicu Ispitivanje ispravnosti rada zadanog elektroničkog sklopa

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Redizajn postojećeg elektroničkog sklopa

Udruga *Tesla* želi redizajnirati postojeće upravljanje robotskom rukom. Žele nadodati priključnicu za dva servomotora i senzor pritiska.

Zadatak: Redizajn postojećega elektroničkog sklopa za upravljanje robotskom rukom s dodatkom priključnice za dva servomotora i senzor pritiska. Zadatak zahtijeva pažljivo planiranje i preciznu izvedbu, uzimajući u obzir tehnička svojstva i funkcionalnost sklopa.

Koraci zadatka:

1. Analiza postojećeg sklopa i zahtjeva za redizajn:

- proučiti CAD nacrt postojećeg sklopa kako bi se razumjela njegova struktura i funkcionalnosti
- identificirati potrebne izmjene i dodatke s obzirom na zahtjev za ugradnjom priključnice za dva servomotora i senzor pritiska.

Redizajniranje sklopa:

- redizajnirati elektronički sklop koristeći se CAD softverom, dodajući potrebne elemente i osiguravajući da su svi unutar dozvoljenih dimenzija
- pažljivo planirati raspored komponenti, vodova i priključnica kako bi se osigurala funkcionalnost i optimalnost sklopa u pogledu korištenja materijala i zauzetog prostora.

Izrada elektroničke pločice:

- odabrati postupak izrade pločice i izvesti proces izrade

– osigurati da su rupice točno izbušene i da svi elementi odgovaraju.

Ispitivanje komponenti:

– koristiti se mjernim instrumentima za ispitivanje ispravnosti svih elektroničkih komponenti, budući da treba provjeriti da su funkcionalne i odgovaraju specifikacijama.

Lemljenje i završna ugradnja:

– zalemiti sve elektroničke komponente vodeći računa o urednom i sigurnom lemljenju bez *hladnih* spojeva
– sastaviti sklop i osigurati da sve komponente pravilno funkcioniraju.

Ispitivanje:

– ispitati cijeli sklop kako bi se osigurao ispravan rad prema zahtjevima, posebno provjeravajući funkcionalnost dodanih servomotora i senzora pritiska.

Kriteriji	**Razine ostvarenosti kriterija**		
	Napredno	**Osnovno**	**Potrebno poboljšanje**
Redizajn sklopa	Sklop uključuje sve potrebne elemente, optimiziran je za funkcionalnost i dimenzije te pokazuje inovativno rješenje u dizajnu. Nema nepotrebnog prostora i materijala, a raspored je logičan.	Sklop sadrži sve potrebne elemente i unutar dozvoljenih je mjera, ali bez dodatne optimizacije ili inovacija. Postoji nešto više nepotrebnog prostora ili materijala, ali ne utječe značajno na funkcionalnost.	Sklopu nedostaje nekih elemenata, prevelik je ili ne zadovoljava tehničke zahtjeve. Postoji znatan nepotreban prostor ili materijal, što utječe na funkcionalnost i efikasnost.
Izrada pločice	Pločica ima uredne vodove, optimalno iskorišten prostor i demonstrira visoku razinu preciznosti u izradi. Nema nepotrebnih vodova, a raspored je maksimalno učinkovit.	Pločica je ispravno izrađena s urednim vodovima, ali s manjkom optimizacije prostora ili preciznosti. Postoji nekoliko nepotrebnih vodova ili neoptimiziranih područja.	Pločica ima neuredne vodove, nepravilno izbušene rupe ili loše iskorišten prostor.
Rupe za spajanje	Rupe su izbušene s visokom preciznošću i svi elementi savršeno nasjedaju bez potrebe za dodatnim prilagodbama. Precizno bušenje omogućuje lako spajanje i demontažu komponenata.	Rupe su točno izbušene, ali neki elementi zahtijevaju manje prilagodbe za savršeno nasjedanje. Bušenje je precizno, ali može postojati nekoliko manjih odstupanja.	Rupe su neprecizno izbušene, što otežava ugradnju ili zahtijeva znatne prilagodbe.
Ispitivanje komponenata	Sve komponente su ispravno i detaljno ispitane, uz uporabu odgovarajućih mjernih tehnika. Svi elementi su provjereni i potpuno funkcionalni.	Komponente su ispitane i funkcionalne, ali s osnovnim mjernim metodama. Većina elemenata je provjerena, ali može postojati manje detaljnosti u ispitivanju.	Neka mjerenja su nepotpuna, neispravna ili nisu provedena. Nisu sve komponente provjerene, što rezultira mogućim neotkrivenim greškama.
Kvaliteta lemljenja	Lemljenje je izvedeno s visokom preciznošću, bez ikakvih tragova *hladnih* spojeva ili prekida. Svi lemovi su čisti i sigurni, osiguravajući stabilnost sklopa.	Lemljenje je izvedeno s manjim nedostacima koji ne utječu na funkcionalnost. Postoji nekoliko manje urednih lemova, ali oni ne utječu na ukupnu funkcionalnost.	Lemljenje je neuredno, s vidljivim *hladnim* spojevima ili drugim greškama. Neuredni lemovi mogu utjecati na stabilnost i pouzdanost sklopa.

Razinama ostvarenosti kriterija mogu se dodati bodovi te se može formirati ljestvica za dodjeljivanje ocjena u skladu s ostvarenim bodovima.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 redizajnirati i prilagoditi zadanu elektroničku pločicu uz pomoć uputa i podršku nastavnika. Zatim trebaju odabrati postupak i izraditi elektroničku pločicu prema pisanim uputama te izbušiti sva mjesta spajanja elemenata uz podsjetnik i podršku nastavnika. Također trebaju ispitati ispravnost potrebnih elektroničkih komponenti elektroničkog sklopa uz pisane upute. Na kraju trebaju zalemiti sve potrebne elektroničke komponente i priključnice uz podsjetnik te ispitati ispravnost sklopa.

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

– Daroviti će učenici samostalno redizajnirati cijelu pločicu u svrhu jednostavnije izrade, a da funkcionalnost ostane ista. Učenici moraju obrazložiti promjene.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Izrada zadanog 3D modela, 2 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izraditi dizajn za zadani jednostavni model	izraditi dizajn za zadani složeniji model
pripremiti 3D model za ispis i ispisati ga	podesiti postavke više različitih 3D pisača i ispisati zadani model s pomoću više različitih 3D pisača
analizirati kvalitetu 3D ispisa uz prepoznavanje uobičajenih problema u 3D ispisu	analizirati kvalitetu 3D ispisa uz prepoznavanje složenijih problema u 3D ispisu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama aditivnih tehnologija i materijala koji se koriste pri ispisivanju 3D pisača. Nastavnik je u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Vrste aditivnih tehnologija Vrste materijala za 3D pisače CAD dizajniranje 3D modela Ispisivanje modela na 3D pisaču

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektiranje i izrada privjeska za sajam cvijeća *Flo-Art*

Za sajam cvijeća *Flo-Art* potrebno je projektirati i izraditi privjeske s logom sajma.

Zadatak: Učenici su zaduženi za dizajniranje i izradu privjesaka s logom sajma cvijeća *Flo-Art* koristeći se 3D pisačem.

Potrebno je:

1. Projektirati privjesak
   - Učenici će se za 3D modeliranje koristiti nekim od dostupnih softvera (npr. *Tinkercad*, *Fusion 360*). Dizajn se odnosi na prijedlog logotipa sajma *Flo-Art*, koji treba biti predan u digitalnom formatu. Privjesak treba dizajnirati prema zadanim specifikacijama, poput dimenzija, debljine i oblika.
2. Odabrati 3D pisač i materijal
   - Učenici biraju odgovarajući 3D pisač i materijal za izradu privjeska. Trebaju uzeti u obzir faktore kao što su razlučivost ispisa, brzina i vrsta materijala (npr. PLA, ABS). Odabir materijala treba biti usklađen s potrebama projekta, uključujući boju, trajnost i estetski izgled.
3. Prilagoditi postavki 3D pisača
   - Učenici prilagođavaju postavke 3D pisača kako bi osigurali optimalnu kvalitetu ispisa: brzinu ispisa, temperaturu *ekstrudera*, visinu slojeva i potporne strukture ako je potrebno.
4. Ispisati privjesak
   - Nakon što su postavke pisača prilagođene, učenici ispisuju privjesak. Tijekom procesa ispisa potrebno je nadgledati pisač kako bi se osiguralo da ispis teče glatko.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- Izgled projektiranog privjeska: Provjerava se usklađenost dizajna sa zadanim specifikacijama. Ovim elementom ocjenjuje se kreativnost, preciznost i tehnička izvedba dizajna.
- Odabir 3D pisača i materijala: Vrednuje se odgovarajući odabir pisača i materijala u odnosu na projekt. Učenici bi trebali objasniti zašto su odabrali određeni pisač i materijal.
- Prilagođavanje postavki 3D pisača: Ocjena se temelji na tome koliko su dobro učenici prilagodili postavke pisača za optimalan ispis s obzirom na kvalitetu i brzinu ispisa.
- Kvaliteta izrađenog privjeska: Ocjenjuje se krajnji proizvod na temelju kvalitete ispisa s pažnjom na detalje, čistoću površine i strukturu.

Dodatne napomene:

Učenici bi trebali dokumentirati cijeli proces razvoja dizajna, izbor materijala i postavki pisača, kao i svaki korak ispisa. Krajnji proizvod, privjesak, treba prezentirati zajedno s kratkim izvješćem koje objašnjava proces dizajniranja i ispisivanja. Za ovaj dio zadatka potrebno je razraditi kriterije vrednovanja koji se odnose na urednost i točnost dokumentacije te kvalitetu i način prezentiranja.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- projektirati privjesak prema zadanim specifikacijama uz pisane upute
- odabrati odgovarajući 3D pisač i materijal za 3D pisač uz podsjetnik
- podesiti postavke 3D pisača uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- ispisati zadani privjesak uz pomoć uputa i podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – U navedenom primjeru daroviti učenici mogu napraviti integraciju funkcionalnih elemenata (pokretne dijelove ili LED svjetla) u dizajn privjeska.

NAZIV MODULA	**KOMUNIKACIJSKA OPREMA I UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6422		
Obujam modula (CSVET)	**4 CSVET** Komunikacijska oprema i uređaji, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	15 – 25 %	60 – 70 %	10 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s načinima ugradnje i povezivanja odgovarajuće komunikacijske opreme i uređaja te načinima rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o specifičnostima komunikacijskih sustava i mreža. Učenici će istražiti standarde i propise koji se odnose na ugradnju i povezivanje komunikacijske opreme i uređaja kako bi se osigurala sigurna i učinkovita integracija u postojeće mreže. Primijenit će postupke povezivanja i testiranja komunikacijske opreme kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje sustava.		
Ključni pojmovi	komunikacijska oprema, komunikacijski uređaji, komunikacijsku sustavi, standardi i propisi za izradu komunikacijskih sustava, mrežni protokoli		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6422 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži komunikacijsku opremu i uređaje, materijale, alate i opremu za njenu izgradnju. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	Komunikacijska oprema i uređaji, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti komunikacijsku opremu i uređaje za različite komunikacijske sustave i/ili mreže	prepoznati i odrediti komunikacijsku opremu i uređaje za različite komunikacijske sustave i/ili mreže
razlikovati način rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o komunikacijskom sustavu i/ili mreži	razlikovati i usporediti način rada komunikacijske opreme i uređaja ovisno o komunikacijskom sustavu i/ili mreži
istražiti standarde i propise ugradnje i povezivanja komunikacijske opreme i uređaja	istražiti i primijeniti standarde i propise ugradnje i povezivanja komunikacijske opreme i uređaja
opisati ugradnju i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav i/ili mrežu	opisati i izvršiti ugradnju i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav i/ili mrežu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 vrstama i načinu rada komunikacijske opreme i uređaja za različite komunikacijske sustave i/ili mreže te o standardima i propisima ugradnje i povezivanja.

Nastavne cjeline/teme	Elementi komunikacijskih sustava i mreža Standardi u komunikacijskim sustavima Načini povezivanja komunikacijskih komponenata Montiranje komunikacijske opreme i uređaja Povezivanje komunikacijske opreme i uređaja Metode ispitivanja ispravnosti i funkcionalnosti komunikacijskih komponenata i sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Instalacija telekomunikacijskog priključka na obiteljsku kuću.

Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka
- opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru
- opisati postupak spajanja komponenata
- navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti spojeva
- navesti postupke uklanjanja pogrešaka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje komponenata telekomunikacijskog sustava
- poznavanje propisa montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja
- izrada skice položaja komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru
- poznavanje postupaka spajanja komponenata
- poznavanje mjernih metoda za ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti spjeva
- poznavanje postupaka uklanjanja pogrešaka
- pravilan raspored poslova unutar tima/grupe i 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav uz podršku drugih učenika, nastavnika
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke uz pomoć podsjetnika
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka uz pomoć podsjetnika
- opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru uz pomoć primjera
- opisati postupak spajanja komponenata uz pomoć podsjetnika
- navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti spojeva uz pomoć podsjetnika
- navesti postupke uklanjanja pogrešaka uz pomoć podsjetnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici samostalno riješiti navedeni radni zadatak.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	**PROJEKTIRANJE I IZRADA ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10843 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10844 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10877		
Obujam modula (CSVET)	**8 CSVET** Projektiranje jednostavnog elektroničkog sklopa, 2 CSVET Izrada jednostavnog elektroničkog sklopa, 4 CSVET Dizajn i izrada 3D modela, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 20 %	70 – 80 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima razvijanje vještina za odabir elemenata elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima, za crtanje sheme za izradu sklopa, za simulaciju njegovog rada, za projektiranje elektroničke pločice korištenjem računalnog programa, za izradu pločice primjenom dostupnih tehnika, za ispitivanje ispravnosti vodova i komponenata sklopa, za spajanje komponenata na pločicu, za provjeru ispravnosti rada sklopa, za crtanje 3D modela kućišta sklopa uporabom grafičkog programa i za ispisivanje modela na 3D pisaču te za ugradnju elektroničkog sklopa u izrađeni model.		
Ključni pojmovi	elektroničke komponente, elektroničke pločice, projektiranje elektroničke pločice, elektroničke sheme, izrada elektroničke pločice, ispitivanje elektroničke pločice, 3D modeliranje, 3D pisač		
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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10843 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10844 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10877 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži 3D pisač, materijale, alate i opremu za izradu elektroničkih pločica 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 kako bi se 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	**Projektiranje jednostavnog elektroničkog sklopa, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odabrati elemente jednostavnog elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima	odabrati elemente srednje složenog elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima
nacrtati shemu za izradu jednostavnog elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima	nacrtati shemu za izradu srednje složenog elektroničkog sklopa prema zadanim parametrima
simulirati rad jednostavnog elektroničkog sklopa prema nacrtanoj shemi	simulirati i ispitati rad srednje složenog elektroničkog sklopa prema nacrtanoj shemi
projektirati elektroničku pločicu s pomoću računalnog programa za odabrani jednostavni elektronički sklop	projektirati elektroničku pločicu s oznakama za elemente uporabom računalnog programa za odabrani srednje složeni elektronički sklop

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu koje se provodi radom na stvarnoj opremi i u stvarnim radnim uvjetima.
Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o odabiru elemenata elektroničkog sklopa, o crtanju shema elektroničkih sklopova prema zadanim parametrima i vještine projektiranja elektroničkih sklopova uporabom računalnog programa. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Elementi elektroničkih sklopova Projektiranje elektroničkih sklopova Simulacija rada elektroničkih sklopova

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Projektiranje sklopa za regulaciju svjetla

Za ugostiteljsku tvrtku *Dora* potrebno je osmisliti i projektirati sustav regulacije svjetla u svečanoj dvorani. Cilj je stvoriti ambijent koji se može prilagoditi različitim događajima, od romantičnih večera do svečanih prijema, uzimajući u obzir energetsku učinkovitost i udobnost svjetlosnog okruženja.

Zadatak: Projektiranje sklopa za regulaciju svjetla za zadanu vrijednost snage potrebne rasvjete. Potrebno je:

- odabrati elemente elektroničkog sklopa za regulaciju svjetla prema zadanoj vrijednosti snage potrebne rasvjete
- nacrtati shemu sklopa za regulaciju svjetla i simulirati rad
- projektirati vodove elektroničke pločice sklopa za regulaciju svjetla uporabom računalnog programa.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- pravilan odabir elemenata sklopa za regulaciju svjetla
- točnost izrade sheme sklopa za regulaciju svjetla i simulacije rada
- simulacija rad sklopa koristeći se odgovarajućim softverom kako bi se provjerila funkcionalnost sklopa
- izgled vodova elektroničke pločice sklopa za regulaciju svjetla.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 odabrati elemente elektroničkog sklopa za regulaciju svjetla prema zadanoj vrijednosti snage potrebne rasvjete uz upute. Zatim trebaju nacrtati shemu sklopa za regulaciju svjetla i simulirati rad uz upute. Također trebaju projektirati vodove elektroničke pločice sklopa za regulaciju svjetla s pomoću računalnog programa 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 mogu raditi na automatskoj prilagodbi osvjetljenja na temelju vanjskih svjetlosnih uvjeta ili programirati različite svjetlosne scene koristeći se mikroupravljačem.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izrada jednostavnog elektroničkog sklopa, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izraditi elektroničku pločicu projektiranog jednostavnog elektroničkog sklopa raspoloživim postupkom	izraditi elektroničku pločicu projektiranog srednje složenog elektroničkog sklopa raspoloživim postupkom
ispitati ispravnost vodova i elektroničkih komponenata projektiranog jednostavnog elektroničkog sklopa	ispitati ispravnost vodova i elektroničkih komponenata projektiranog srednje složenog elektroničkog sklopa
spojiti elektroničke komponente projektiranog jednostavnog elektroničkog sklopa na elektroničku pločicu	spojiti elektroničke komponente projektiranog srednje složenog elektroničkog sklopa na elektroničku pločicu
ispitati ispravnost rada projektiranog jednostavnog elektroničkog sklopa	ispitati ispravnost rada projektiranog srednje složenog elektroničkog sklopa

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu koje se provodi radom na stvarnoj opremi i u stvarnim radnim uvjetima. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine osmišljavanja različitih načina izrade sklopa, provjeravanje njegove ispravnosti i funkcionalnosti te mogućnosti primjene i ugradnje u stvarnom okruženju. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Izrada elektroničke pločice projektiranog elektroničkog sklopa Mjerenje i provjera funkcionalnosti elektroničke komponente elektroničkog sklopa Ugradnja elektroničkih komponenti na elektroničku pločicu projektiranog elektroničkog sklopa Ispitivanje ispravnosti rada elektroničkog sklopa

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Izrada i testiranje sklopa za regulaciju svjetla

Nakon uspješnog projektiranja elektroničkog sklopa za regulaciju svjetla za potrebe ugostiteljske tvrtke *Dora*, sljedeći je korak izrada same elektroničke pločice, spajanje komponenata i ispitivanje sklopa kako bi se osigurala njegova ispravnost i funkcionalnost.

Zadatak: Izrada projektiranog elektroničkog sklopa za regulaciju svjetla za zadanu vrijednost snage potrebne rasvjete.

Potrebno je:

- izraditi elektroničku pločicu sklopa za regulaciju svjetla fotopostupkom
- nakon jetkanja ispitati ispravnost vodova elektroničke pločice sklopa za reguliranje svjetla
- ispitati ispravnost elemenata sklopa za regulaciju svjetla i zalemiti ih na elektroničku pločicu
- izmjeriti ulazne i izlazne vrijednosti napona i struje i usporediti ih sa simuliranima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- primjena zaštitnih mjera pri izradi elektroničke pločice
- ispravnost vodova elektroničke pločice sklopa za regulaciju svjetla
- ispitivanje ispravnosti elemenata sklopa za regulaciju svjetla
- točnost spajanja elemenata na elektroničku pločicu sklopa za regulaciju svjetla
- ispitivanje ispravnosti rada gotovog elektroničkog sklopa za regulaciju svjetla.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 izraditi elektroničku pločicu sklopa za regulaciju svjetla fotopostupkom uz pomoć uputa i podrške nastavnika. Nakon jetkanja trebaju ispitati ispravnost vodova elektroničke pločice sklopa za reguliranje svjetla uz upute. Zatim trebaju ispitati ispravnost elemenata sklopa za regulaciju svjetla i zalemiti ih na elektroničku pločicu uz upute. Na kraju trebaju izmjeriti ulazne i izlazne vrijednosti napona i struje uz upute i usporediti ih sa simuliranima uz podsjetnik.

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

- Daroviti učenici mogu izraditi složeniju elektroničku pločicu dodavanjem senzora okoliša za automatsku prilagodbu intenziteta svjetla ili mogu razviti korisničko sučelje za upravljanje svjetlom uporabom pametnog uređaja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Dizajn i izrada 3D modela, 2 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
nacrtati 3D model zadanog elektroničkog sklopa odgovarajućim grafičkim programom	nacrtati 3D model prema izmjerama elektroničkog sklopa odgovarajućim grafičkim programom
optimizirati postavke 3D pisača za specifične modele i pisače te ispisati model	optimizirati postavke 3D pisača uzimajući u obzir specifičnosti modela i karakteristike pisača s obzirom na kvalitetu ispisa te ispisati model
ugraditi elektronički sklop u izrađeni 3D model	ugraditi elektronički sklop u izrađeni model uz ispravno povezivanje i funkcionalnost sklopa i estetsku i praktičnu integraciju unutar 3D modela

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu koje se provodi radom na stvarnoj opremi i u stvarnim radnim uvjetima. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine projektiranja i izrade 3D modela te sastavljanje izrađene konstrukcije u funkcionalnu cjelinu. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Projektiranje i ispisivanje 3D modela Sastavljanje mehaničkih konstrukcija

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Dizajn i izrada kućište za elektroničku sigurnosnu bravu autoradionice *Mirko*

Za ulaz u autoradionicu *Mirko* potrebno je realizirati kućište elektroničke sigurnosne brave. Kućište mora biti prilagođeno specifičnim dimenzijama i funkcionalnim zahtjevima elektroničke sigurnosne brave te treba zadovoljavati sigurnosne standarde i biti funkcionalno i estetski primjereno.

Zadatak: Izrada kućišta elektroničke sigurnosne brave.

Za konkretan 3D model potrebno je:

- nacrtati 3D model kućišta prema zadanim mjerama elektroničkog sklopa odgovarajućim grafičkim programom
- ugoditi postavke 3D pisača
- ispisati kućište elektroničke sigurnosne brave
- montirati elektroničku sigurnosnu bravu u izrađeno kućište
- izraditi tehničku dokumentaciju kućišta.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izrada nacrta 3D modela kućišta
- ugađanje postavki 3D pisača
- kvaliteta izrađenog kućišta
- ugradnja elektroničke sigurnosne brave u izrađeno kućište
- tehnička dokumentacija.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- nacrtati 3D model kućišta prema zadanim mjerama elektroničkog sklopa odgovarajućim grafičkim programom uz upute
- ugoditi postavke 3D pisača uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ispisati kućište elektroničke sigurnosne brave uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ugraditi elektroničku sigurnosnu bravu u izrađeno kućište uz upute
- izraditi tehničku dokumentaciju kućišta uz podsjetnik.

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

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da učenici sami osmišljavaju izgled kućišta s natpisom i prema izvršenim izmjerama elektroničkog sklopa.

NAZIV MODULA	SUSTAVI KONTROLE PRISTUPA I VIDEONADZORA I ODRŽAVANJE
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3144 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6430		
Obujam modula (CSVET)	**6 CSVET** Sustavi kontrole pristupa i videonadzora, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora, 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 – 75 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula osnažiti učenike s potrebnim znanjima i vještinama za učinkovitu uporabu i upravljanje sustavima nadzora pristupa i videonadzora. Učenici će se upoznati s ključnim komponentama ovih sustava i naučiti kako ih instalirati i povezati prema projektu. Testirat će rad sustava, integrirati ih s drugim sigurnosnim sustavima, provjeriti ispravnost i funkcionalnost sustava te nadograditi upravljački i ugradbeni program. U slučaju tehničkih problema moći će dijagnosticirati i otkloniti kvar te zamijeniti neispravne dijelove. Modulom je obuhvaćeno testiranje sustava nakon popravaka i provođenje redovitoga preventivnog održavanja za osiguranje dugotrajne upotrebljivosti i pouzdanosti sustava.		
Ključni pojmovi	elementi sustava kontrole pristupa, videonadzor, instalacija sustava kontrole pristupa i videonadzora, povezivanje sustava kontrole pristupa i videonadzora, testiranje sustava kontrole pristupa i videonadzora, integracija sustava kontrole pristupa i videonadzora, provjera stanja sustava kontrole pristupa i videonadzora, nadogradnja, otklanjanje smetnji na sustavu kontrole pristupa i videonadzora, zamjena dijelova u sustavu kontrole pristupa i videonadzora, preventivno održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3144 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6430 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente gromobranske i prenaponske zaštite, 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 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	Sustavi kontrole pristupa i videonadzora, 3 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
opisati elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora	razlikovati elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora
provesti instalacije sustava kontrole pristupa i videonadzora	isplanirati i provesti instalacije sustava kontrole pristupa i videonadzora
spojiti elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora prema projektnom zadatku	odabrati i spojiti elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora prema projektnom zadatku
testirati rad sustava kontrole pristupa i videonadzora	ispitati rad sustava kontrole pristupa i videonadzora i riješiti probleme u njihovu radu
povezati sustave kontrole pristupa i videonadzora s drugim sustavima	povezati sustave kontrole pristupa i videonadzora s drugim sustavima i ispitati povezanost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i o komponentama, o sklopovima sustava kontrole pristupa i videonadzora, o potrebnom alatu i o mjernim instrumentima. Učenici stječu vještine pripreme, izvođenja, ispitivanja i održavanja sustava kontrole pristupa i videonadzora i povezivanja ugradbenih sustava s drugim sustavima. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Sustavi kontrole pristupa Sustavi videonadzora

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**
Radna situacija: Elektroinstalaterska tvrtka *EL-IN* treba instalirati sustav kontrole pristupa i videonadzor za dječji vrtić *Leptir*.
Zadatak: Instalacija sustava kontrole pristupa i videonadzora na zadanom objektu.
Potrebno je:
- opisati elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora
- postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav kontrole pristupa i videonadzora prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji
- testirati rad sustava
- povezati sustav kontrole pristupa i videonadzora s alarmnim sustavom.

Vrednuju se sljedeći elementi:
- točnost opisa elemenata sustava kontrole pristupa i videonadzora
- urednost i točnost postavljene instalacije
- ispravna funkcionalnost sustava
- povezanost sustava kontrole pristupa i videonadzora s alarmnim sustavom.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Oni trebaju:
- opisati elemente sustava kontrole pristupa i videonadzora uz pomoć podsjetnika
- postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav kontrole pristupa i videonadzora prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji uz pomoć upute
- testirati rad sustava uz pomoć uputa
- povezati sustav kontrole pristupa i videonadzora s alarmnim sustavom uz pomoć uputa i nadzor nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici osmisliti i implementirati sustav kontrole pristupa uporabom pametnog telefona.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Dijagnostika i održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora, 3 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
provjeriti stanje i funkcionalnost sustava kontrole pristupa i videonadzora	provjeriti i analizirati stanje i funkcionalnost sustava kontrole pristupa i videonadzora
nadograditi upravljački i ugradbeni program u sustavima kontrole pristupa i videonadzora	nadograditi upravljački i ugradbeni program u sustavima kontrole pristupa i videonadzora

odrediti i otkloniti smetnju pri radu sustava kontrole pristupa i videonadzora ili zamijeniti novim	odrediti i otkloniti smetnju pri radu sustava kontrole pristupa i videonadzora ili zamijeniti novim i predložiti poboljšanja
testirati rad sustava kontrole pristupa i videonadzora nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad sustava kontrole pristupa i videonadzora nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa i komentirati rezultate
provoditi preventivno održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora	provoditi preventivno održavanje sustava kontrole pristupa i videonadzora i predložiti poboljšanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o sustavu kontrole pristupa i videonadzora, nadogradnji programa, otklanjanju smetnji u sustavu, testiranju ispravnosti rada sustava te provođenju preventivnog održavanja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Funkcionalnosti sustava kontrole pristupa i videonadzora Upravljački i ugradbeni programi Smetnje pri radu sustava Otklanjanje smetnji Preventivno održavanje

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**
Zadatak: Daljinski pregled i održavanje sustava videonadzora
Potrebno je:

- daljinski pristupiti sustavu videonadzora
- pregledati i osloboditi diskovni prostor na serverima
- pregledati funkcionalnosti svih procesa sustava, dostupnosti izvještaja, arhiva i alarma, sinkronizaciju vremena na serverima
- provjeriti spremanje slika na disk u obliku videoisječaka
- očistiti i arhivirati bazu podataka
- otkloniti prijavljene kvarova u radu programskih aplikacija i ostalih usluga koje se izvode na sustavu videonadzora
- provjeriti komunikaciju s drugim sustavima
- izraditi zapisnik o obavljenim aktivnostima.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost pristupa sustavu kontrole pristupa i videonadzora
- ispravan pregled svih procesa sustava
- ispravno čišćenje diska i baze podataka
- pravilno otklanjanje smetnji
- pravilna provjera komunikacije s drugim sustavima.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- provjeriti stanje sustava kontrole pristupa i videonadzora uz pomoć podsjetnika
- nadograditi programe, utvrditi i otkloniti smetnje u sustavu uz pomoć uputa
- testirati rad sustava uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici testirati sustav kontrole pristupa uporabom pametnog telefona.

NAZIV MODULA	**POSTAVLJANJE, POVEZIVANJE I ODRŽAVANJE AUDIO-VIDEO UREĐAJA**
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5454 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13126 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6428
Obujam modula (CSVET)	**8 CSVET** Audio-video uređaji, 2 CSVET

	Postavljanje i povezivanje audio-video opreme, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje audio-video uređaja, 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 – 75 %	5 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za učinkovitu uporabu i održavanje audio-video uređaja i opreme. Učenici će se upoznati s parametrima koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja te metodama obrade i prijenosa signala. Moći će odabrati, postaviti i povezati odgovarajuću audio-video opremu. Modul obuhvaća testiranje funkcionalnosti audio-video uređaja nakon povezivanja, uporabu mjernih instrumenata, provjeru stanja uređaja i nadogradnju softvera. Također, učenici će moći dijagnosticirati i otkloniti smetnje u radu uređaja, zamijeniti neispravne dijelove i testirati uređaje nakon popravka ili servisa. Poseban naglasak stavlja se na preventivno održavanje kako bi se osigurala dugotrajna upotrebljivost i pouzdanost audio-video opreme.		
Ključni pojmovi	parametri koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja, metode obrade i prijenosa audio i video signala, ispitivanje rada audio-video uređaja, komponenata i sustava, odabir audio-video uređaja i opreme, postavljanje audio-video uređaja i opreme, povezivanje dijelova audio-video uređaja, opreme i drugih uređaja, testiranje rada audio-video uređaja i opreme nakon povezivanja, korištenje opreme i mjernih instrumenata za testiranje, provjera stanja i funkcionalnosti audio-video uređaja, nadogradnja ugradbenog programa u audio-video uređajima, otkrivanje i otklanjanje smetnji pri radu audio-video uređaja ili zamjena dijelova, testiranje rada audio-video uređaja nakon zamjene dijelova ili servisa, preventivno održavanje audio-video 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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5454 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13126 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6428 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 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	Audio-video uređaji, 2 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti parametre koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja	odrediti parametre koji utječu na kvalitetu audio-video uređaja i analizirati ih
opisati metode obrade i prijenosa audio i video signala	opisati metode obrade i prijenosa audio i video signala i usporediti ih
ispitati rad audio-video uređaja, komponenata i sustava	ispitati rad audio-video uređaja, komponenata i sustava te otkloniti neispravnosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 audio-video uređajima, vještinu ispitivanja i analiziranja rada audio-video uređaja te njihovo ispitivanje.

Nastavne cjeline/teme	Akustički signali Audio uređaji Video uređaji Televizija Antene

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Spojiti detektorski radioprijemnik te analizirati njegov rad.

Za konkretan sklop potrebno je:

- analizirati načelo rada radioprijemnika
- spojiti sklop
- ispitati i analizirati rad radioprijemnika
- interpretirati dobivene rezultate.

Učenici trebaju izraditi tehničku dokumentaciju koja obuhvaća shemu radioprijemnika te numeričke i grafičke rezultate mjerenja.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- spajanje radioprijemnika
- ispitivanje i mjerenja na sklopu
- izrada tehničke dokumentacije
- prezentiranje rada radioprijemnika.

Radna situacija:

Analiza i ispitivanje kvalitete audio-video sustava u kinodvorani u Petrinji

Tim stručnjaka radi na projektu za lokalnu kinodvoranu koja želi unaprijediti svoj audio-video sustav kako bi poboljšala iskustvo gledanja filmova za svoje posjetitelje. Kinodvorana trenutačno upotrebljava standardni audio-video sustav, ali razmatra uvođenje naprednijih tehnologija poput *surround* zvuka i 4K projekcije.

Zadatak: Učenici trebaju analizirati i ispitati postojeći audio-video sustav u dvorani s ciljem identifikacije ključnih parametra koji utječu na kvalitetu zvuka i slike te predložiti moguća poboljšanja. Radna situacija omogućava učenicima primjenu znanja u stvarnom kontekstu, razvijajući pritom vještine analize i kritičkog razmišljanja. Također potiče suradnju i timski rad, kao i komunikacijske vještine tijekom prezentacije.

Poželjno je da se zadatak obavi terenskom nastavom, a ako nije moguće nastavnici će pripremiti detaljne scenarije i dokumentaciju kako bi osigurali da se zadatak odvija u simuliranim uvjetima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama navedeni su preporučeni pristupi radu, primjeri prilagodbe procesa učenja i poučavanja te metode i oblici vrednovanja. Posebna pažnja treba biti usmjerena na kontinuirano vrednovanje za učenje, kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja njihova samopouzdanja i poticanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti potrebnu razinu pedagoške podrške za svakog učenika. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak može se prilagoditi učenicima s teškoćama. Potrebno je:

- analizirati načelo rada radioprijemnika uz podsjetnik
- spojiti sklop uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- ispitati i analizirati rad radioprijemnika s pomoću primjera
- interpretirati dobivene rezultate uz upute.

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

- Daroviti će učenici spojiti FM radioprijemnik te analizirati njegov rad.

– Dodatni zadatak može uključivati analizu utjecaja različitih vrsta akustičnih materijala na kvalitetu zvuka u kinodvorani te predlaganje optimalnih rješenja za akustično poboljšanje prostora.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Postavljanje i povezivanje audio-video opreme, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izabrati audio-video uređaj i opremu za postavljeni zadatak	izabrati audio-video uređaj i opremu za postavljeni zadatak i obrazložiti
postaviti audio-video uređaj i opremu prema postavljenom zadatku	postaviti audio-video uređaj i opremu prema postavljenom zadatku i komentirati
povezati dijelove audio-video uređaja, opremu i druge uređaje	objasniti i povezati dijelove audio-video uređaja, opremu i druge uređaje
testirati rad audio-video uređaja i opremu nakon povezivanja	testirati rad audio-video uređaja i opremu nakon povezivanja i analizirati rezultate
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o izboru uređaja i opreme, o postavljanju uređaja i opreme, o povezivanju s drugim uređajima te njihovu testiranju. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Audio-video uređaj i oprema Postavljanje audio-video uređaja i opreme Povezivanje audio-video uređaja i opreme s drugim uređajima Testiranje rada audio-video uređaja i opreme
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Zadatak:** Postavljanje audio-video uređaja Upute: – izabrati audio-video uređaj (npr. *mikseta*) i opremu prema uvjetima rada i postavljenom zadatku – ispitati i provjeriti rad odabranog audio-video uređaja i opreme – postaviti audio-video uređaj i opremu na zadanu lokaciju i povezati s drugim uređajima (npr. zvučnik, pojačalo, monitor) – testirati rad postavljenog audio-video uređaja i opreme. Vrednuju se sljedeći elementi: – pravilan odabir uređaja i opreme – pravilno ispitivanje rada uređaja i opreme – pravilno postavljanje i testiranje uređaja i opreme – ispravan postupak testiranja rada uređaja i opreme.	
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 učeniku može provjeriti odabir uređaja i opreme, zajedno s učenikom postaviti uređaj i opremu te ispitati rad uređaja i opreme. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici pomoći ostalim učenicima u proceduri postavljanja i testiranja uređaja i opreme.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje audio-video uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
koristiti opremu i mjerne instrumente za testiranje audio-video uređaja	koristiti opremu i mjerne instrumente za testiranje audio-video uređaja sukladno standardima
provjeriti stanje i funkcionalnost audio-video uređaja	provjeriti i komentirati stanje i funkcionalnost audio-video uređaja
nadograditi ugradbeni program u audio-video uređajima	nadograditi ugradbeni program u audio-video uređajima i analizirati program

odrediti i otkloniti smetnju pri radu audio-video uređaja ili zamijeniti novim	odrediti i otkloniti smetnju pri radu audio-video uređaja ili zamijeniti novim i predložiti poboljšanja
testirati rad audio-video uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad audio-video uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa i komentirati rezultate
provesti preventivno održavanje audio-video uređaja	provesti preventivno održavanje audio-video uređaja i ponuditi moguća poboljšanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o opremi i mjernim instrumentima za testiranje, provjeravanju stanja i funkcionalnosti audio-video uređaja, nadogradnji ugradbenog programa, otklanjanju smetnji pri radu uređaja, testiranju rada audio-video uređaja te provođenju preventivnog održavanja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Oprema i mjerni instrumenti za testiranje rada uređaja Ugradbeni programi audio-video uređaja Detektiranje i otklanjanje smetnji pri radu uređaja Testiranje rada uređaja Preventivno održavanje uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Održavanje digitalnog videosnimača

Potrebno je:

- ispitati funkcionalnost digitalnog videosnimača (snimanje, komunikacija i multipleksiranje)
- provjeriti rad i po potrebi formatirati tvrdi disk u videosnimaču
- postaviti parametre digitalnog videosnimača
- očistiti unutrašnjost digitalnog videosnimača (ispuhivanje prašine)
- testirati rad digitalnog videosnimača s multipleksorima
- izraditi dokumentaciju o obavljenim aktivnostima.

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.			

Radna situacija: Servisiranje i nadogradnja audio-video opreme u servisu *AudioMax*

U servis *AudioMax* klijenti su dostavili različite audio-video uređaje (kao što su televizori, audiosustavi i DVD snimači) koje je potrebno servisirati i nadograditi. Potrebno je:

- provesti detaljnu dijagnostiku
- otkloniti bilo kakve kvarove ili smetnje
- nadograditi ugradbene programe gdje je to potrebno
- provesti preventivno održavanje kako bi se osigurala dugotrajnost i optimalan rad uređaja.

Koraci zadatka

Uporaba opreme i mjernih instrumenata

- Upotrijebiti specijaliziranu opremu i mjerne instrumente za testiranje audio-video uređaja kako bi se utvrdilo trenutačno stanje i funkcionalnost.

Provjera i funkcionalnost uređaja

- Provjeriti sve vitalne dijelove uređaja, uključujući zvučnike, zaslone, povezivost itd.

Nadogradnja ugradbenog programa

- Nadograditi *firmwarea* na uređajima gdje je to potrebno, kako bi se poboljšala njihova svojstva ili dodale nove funkcije.

Otklanjanje smetnji ili zamjena dijelova

- Identificirati i otkloniti bilo kakve smetnje u radu uređaja ili zamijeniti neispravne dijelove.

Ispitivanje nakon servisa

- Ispitati rad uređaja nakon svake intervencije kako bi se osiguralo da su svi problemi otklonjeni.

Preventivno održavanje

- Provesti postupke preventivnog održavanja, uključujući čišćenje unutarnjih komponenata, provjeru veza i ažuriranje softvera.

Vrednovanje naučenoga:

- Ispitivanje komponenti i dijagnostičke vještine: Vrednuje se sposobnost učenika u uporabi mjernih instrumenata i dijagnosticiranju problema u audio-video uređajima.

- Učinkovitost nadogradnje i servisa: Ocjenjuje se kvaliteta izvršenih nadogradnji i servisa te sposobnost učenika u ispravnoj primjeni tehničkih znanja.
- Kvaliteta testiranja i analiza rezultata: Provjerava se sposobnost učenika u ispitivanju uređaja nakon popravka i interpretiranju rezultata tih testova.
- Dokumentiranje i izvješćivanje: Vrednuje se kako su i koliko detaljno i točno učenici dokumentirali svoj rad te kvaliteta i detaljnost izvješća o izvedenim servisima i nadogradnjama.

Ova radna situacija pruža učenicima priliku za praktičnu primjenu stečenog znanja i vještina u stvarnom svijetu, dajući im uvid u zahtjeve i procese vezane uz održavanje i servisiranje audio-video opreme.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

- Za učenike s teškoćama naglasak se stavlja na jednostavnije elemente zadatka, kao što su osnovna čišćenja i vizualne provjere audio-video uređaja, uz podršku i jasne upute. Treba omogućiti uporabu alata koji su prilagođeni njihovim sposobnostima te poticati uspješno izvršavanje manje zahtjevnih zadataka, poput prepoznavanja osnovnih komponenti uređaja.

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

- Darovite učenike može se potaknuti na dodatno istraživanje i analizu, npr. složenih kvarova ili načina na koji različite nadogradnje softvera utječu na svojstva uređaja. Može im se zadati rješavanje složenijih servisnih zahvata.

NAZIV MODULA	**ELEKTRIČNI UGRADBENI SUSTAVI I ODRŽAVANJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6429		
Obujam modula (CSVET)	**6 CSVET** Električni ugradbeni sustavi, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava, 3 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)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula pripremiti učenike za rad s električnim ugradbenim sustavima, koji uključuje instalaciju, spajanje, testiranje, nadogradnju, dijagnostiku kvarova, popravak i održavanje. Učenici će se upoznati s komponentama ovih sustava, kao što su prekidači, utičnice, rasvjetna tijela, kabeli i osigurači. Povezat će elemente električnih ugradbenih sustava prema tehničkim crtežima i planovima te integrirati s drugim sustavima poput zaštite od požara i automatizacije. Provest će testiranje i dijagnostiku sustava s ciljem identifikacije i rješavanja kvarova te provođenja preventivnog održavanja.		
Ključni pojmovi	alarmni sustavi, dojavni sustavi, interfoni, protuprovalni 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 **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 te u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6429 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži alate i opremu za montažu i spajanje, alarmne sustave, dojavne sustave, interfone, protuprovalne sustave te mjerne instrumente Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Električni ugradbeni sustavi, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
opisati elemente električnih ugradbenih sustava	razlikovati elemente električnih ugradbenih sustava
provesti instalacije s električnim ugradbenim sustavom	isplanirati i provesti instalacije s električnim ugradbenim sustavom
spojiti elemente električnog ugradbenog sustava prema projektnom zadatku	odabrati i spojiti elemente električnih ugradbenih sustava prema projektnom zadatku
testirati rad električnih ugradbenih sustava	testirati rad električnih ugradbenih sustava i interpretirati rezultate
povezati električne ugradbene sustave s drugim sustavima	povezati električne ugradbene sustave s drugim sustavima i testirati povezanost
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o elementima električnih ugradbenih sustava te vještine povezivanja, spajanja i ispitivanja instalacija i elemenata električnih ugradbenih sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Električno zvono Interfon Alarmni i dojavni sustavi Protuprovalni sustavi
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radni zadatak:** Instalacija sustava interfona za zgradu. Potrebno je: – opisati elemente sustava interfona – postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav interfona prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji – testirati rad interfona – povezati sustav interfona sa sustavom videonadzora. Vrednuju se sljedeći elementi: – točnost opisa elemenata sustava interfona – umijeće čitanja dokumentacije – urednost instalacije – točnost spajanja elemenata – funkcionalnost sustava.	

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – opisati elemente sustava interfona uz pomoć podsjetnika – postaviti instalacije i spojiti elemente za sustav interfona prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji uz pomoć primjera i korak-po-korak uputa – testirati rad interfona uz pomoć podsjetnika – povezati sustav interfona sa sustavom videonadzora uz pomoć upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici osmisliti i implementirali pozivanje na interfon bez dodirivanja vanjske jedinice.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Dijagnostika i održavanje električnih ugradbenih sustava, 3 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
nadograditi upravljački i ugradbeni program na električnom ugradbenom sustavu	nadograditi upravljački i ugradbeni program na električnom ugradbenom sustavu uz analizu potreba za nadogradnjom te primjenu najnovijih softverskih inačica
ispitati ispravnost rada električnih ugradbenih sustava	ispitati ispravnost rada električnih ugradbenih sustava i interpretirati rezultate
detektirati kvar na električnom ugradbenom sustavu	detektirati kvar na električnom ugradbenom sustavu te identificirati uzroke kvara i potrebne korake za otklanjanje
popraviti dijelove električnih ugradbenih sustava ili zamijeniti novim	popraviti dijelove električnih ugradbenih sustava ili zamijeniti novim uzimajući u obzir tehničke specifikacije i standarde sigurnosti
provoditi preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava	provoditi redovito i sistematično preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava kako bi se očuvala njihova funkcionalnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine detekcije kvara na električnom ugradbenom sustavu, ispitivanja rada električnih ugradbenih sustava te preventivnog održavanja električnih ugradbenih sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.	
Nastavne cjeline/teme	Detekcija kvara na električnom ugradbenom sustavu Ispitivanje rada električnih ugradbenih sustava Preventivno održavanje električnih ugradbenih sustava

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radni zadatak:** Održavanje sustava interfona u zgradi. Potrebno je: – ispitati ispravnost sustava interfona – detektirati simulirani kvar na sustavu interfona – popraviti neispravnu komponentu sustava interfona – nadograditi sustav interfona – izvršiti preventivno održavanje sustava interfona. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – ispitivanje komponenti sustava – otklanjanje kvara na sustavu – nadogradnja sustava – slijeđenje procedure preventivnog održavanja. Učenicima treba omogućiti stjecanje praktičnog iskustva i razvijanje vještina u radu sa stvarnim komunikacijskim sustavima, čak i ako nije moguć rad u stvarnim radnim 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – ispitati ispravnost sustava interfona uz pomoć upute – detektirati simulirani kvar na sustavu interfona uz pomoć podsjetnika – popraviti neispravnu komponentu sustava interfona uz pomoć upute – nadograditi sustav interfona uz pomoć primjera – izvršiti preventivno održavanje sustava interfona uz pomoć podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici dodatno osmisliti i izraditi dokumentaciju za tekuće održavanje sustava interfona za zgradu.

NAZIV MODULA	**DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA I UREĐAJA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6433		
Obujam modula (CSVET)	**3 CSVET** Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja, 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 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima razvijanje vještina za provjeru funkcionalnosti i prilagodbi postavki elektroničkih uređaja i sustava, kako u simulacijskom programu tako i u stvarnim uvjetima. Učenici će naučiti identificirati neispravne sklopove elektroničkih uređaja te će moći popraviti zadani neispravni elektronički sklop i uređaj.		
Ključni pojmovi	elektronički sklopovi, elektronički uređaji, dijagnostika elektroničkih sklopova i uređaja, održavanje elektroničkih sklopova i 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 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. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekoga radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6433 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži materijale, alate, mjerne instrumente i opremu za dijagnostiku i ispitivanje elektroničkih sklopova i 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 kako bi se 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	**Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
ispitati funkcionalnost i ugoditi postavke elektroničkih uređaja i sustava u simulacijskom programu i/ili u stvarnim uvjetima	ispitati funkcionalnost i ugoditi postavke elektroničkih uređaja i sustava za njihov optimalan rad u simulacijskom programu i u stvarnim uvjetima
identificirati neispravne sklopove elektroničkih uređaja	identificirati neispravne sklopove elektroničkih uređaja te procijeniti ekonomsku isplativost njihovog popravka
popraviti zadani neispravni elektronički sklop i uređaj	provjeriti ispravnost opreme potrebne za popravak neispravnih elektroničkih sklopova i uređaja te popraviti neispravne elektroničke sklopove i uređaje
ispitati ispravnost rada elektroničkih sklopova, uređaja i sustava	provesti testiranje elektroničkih sklopova, uređaja i sustava te identificirati i riješiti potencijalne probleme ili greške.
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu koje se provodi radom na stvarnoj opremi i u stvarnim radnim uvjetima. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja funkcionalnosti i podešavanje postavki elektroničkih uređaja i sustava, rukovanja alatima za dijagnostiku, identificiranja i popravljanja neispravnih elektroničkih sklopova i uređaja radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Dijagnostika i održavanje elektroničkih sklopova i uređaja Alati za dijagnostiku Oprema za otklanjanje kvarova na elektroničkim sklopovima i uređajima
Načini i primjer vrednovanja	

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**

Projektni zadatak:

Popravak i optimizacija audiopojačala

U lokalnom glazbenom studiju postoji starije audiopojačalo koje ne radi ispravno. Vaš je zadatak pregledati pojačalo, identificirati probleme, izvršiti potrebne popravke i prilagoditi postavke za postizanje optimalne kvalitete zvuka.

Projektni zadatak zahtijeva izvođenje dijagnostičkih postupaka, popravak i optimizaciju audiopojačala.

Koraci izvedbe:

Dijagnostika pojačala:

- ispitati pojačalo u simulacijskom programu (ako je dostupno) ili u stvarnim uvjetima kako bi se utvrdili simptomi kvara
- koristiti se mjernom opremom (npr. multimetrom, osciloskopom) za provjeru električnih vrijednosti i signala unutar pojačala.

Identifikacija neispravnih sklopova:

- analizirati sklopove pojačala kako bi se identificirale neispravne komponente (oštećeni tranzistori, otpornici, kondenzatori ili integrirani krugovi)
- koristiti se shemama sklopova i tehničkom dokumentacijom pojačala kao pomoć u procesu identifikacije.

Popravak pojačala:

- zamijeniti neispravne komponente i izvršiti potrebne popravke na sklopovima pojačala
- ponovno spojiti sve dijelove i osigurati da su sve veze ispravne i sigurne.

Prilagodba i optimizacija postavki:

- prilagoditi postavke pojačala za postizanje optimalne kvalitete zvuka
- ispitati pojačalo s različitim audioizvorima i u različitim akustičkim uvjetima.

Završno testiranje i validacija:

- provesti opsežno testiranje pojačala kako bi se osigurala uspješnost popravka i ispravnost rada pojačala

- procijeniti kvalitetu zvuka i usporediti je s očekivanim svojstvima.

Izrada tehničke dokumentacije i izvješća:

- izraditi detaljnu tehničku dokumentaciju procesa popravka, opis problema, popis izvršenih radnji i korištenih komponenata
- napisati izvješće s analizom problema, koracima popravka i rezultatima testiranja.

Uloga nastavnika:

- osigurati jasne upute i smjernice o ciljevima projekta, očekivanim rezultatima i kriterijima ocjenjivanja
- voditi učenike procesom identifikacije problema, dijagnostike i popravka, pružajući stručne savjete i pomoć pri težim tehničkim pitanjima
- osigurati pristup tehničkoj dokumentaciji, shemama sklopova i drugim korisnim izvorima informacija
- redovito nadgledati napredak učenika pružajući povratne informacije i savjete za poboljšanje
- organizirati redovite sastanke (nastavne sate) tijekom kojih učenici mogu prezentirati svoj rad i diskutirati o izazovima s kojima se suočavaju
- pružiti konstruktivne povratne informacije i savjete za daljnje učenje i razvoj vještina
- ohrabrivati učenike da samostalno istražuju i pronalaze rješenja, potičući kreativno razmišljanje i inovativne pristupe
- omogućiti prostor za eksperimentiranje i učenje iz grešaka, promičući istraživački pristup učenju.

Projektni zadatak može se vrednovati na sljedeći način:

Kriteriji	**Razine ostvarenosti kriterija**		
	Napredno (5 bodova)	**Osnovno (3 boda)**	**Potrebno poboljšanje (1 bod)**
Dijagnostika i identifikacija problema	Precizno i brzo dijagnosticiranje problema; vješto korištenje metoda i opreme za identifikaciju kvara.	Ispravna dijagnostika, ali uz više vremena i s manjim nedostacima u korištenju metoda i opreme za identifikaciju kvara.	Neispravna ili nepotpuna dijagnostika; problemi u identificiranju kvara.
Kvaliteta popravka	Kvalitetan popravak s preciznom zamjenom komponenata; sve su komponente ispravno postavljene i zalemljene.	Popravak je ispravan, ali s manje preciznosti u zamjeni komponenata; moguća su manja odstupanja u lemljenju.	Neispravan popravak; loše postavljene ili zalemljene komponente.
Optimizacija i prilagodba postavki	Prilagođavanje postavki koje rezultiraju optimalnom kvalitetom zvuka; kreativno rješavanje problema vezanih za zvuk.	Osnovne prilagodbe postavki koje poboljšavaju zvuk, ali bez naprednih optimizacija.	Neuspješno prilagođavanje postavki; kvaliteta zvuka nije poboljšana ili je lošija.
Testiranje i validacija	Temeljito i sistematično testiranje koje potvrđuje ispravnost popravka; pojačalo radi savršeno u svim testnim uvjetima.	Osnovno testiranje koje potvrđuje funkcionalnost, ali bez detaljne provjere svih uvjeta rada.	Nedostatno testiranje; neotkriveni problemi ili nedosljedan rad pojačala.
Tehnička dokumentacija i izvješće	Detaljna, jasna i strukturirana dokumentacija i izvješće; uključuje sve tehničke detalje, analizu i jasne zaključke.	Osnovna dokumentacija i izvješće koje pokriva glavne elemente popravka, ali s manje detalja i duboke analize.	Nedostatna ili nejasna dokumentacija; izostavljanje ključnih informacija ili analize.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- odabrati odgovarajuće programske alate za dijagnostiku uz podsjetnik
- identificirati neispravne elektroničke sklopove uređaja uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- popraviti neispravne elektroničke sklopove uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- ispitati ispravnost rada sklopova i uređaja uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- izraditi izvješće o otklanjanju kvara uz podsjetnik.

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

- Daroviti će učenici popraviti složeniji elektronički uređaj ili sustav.

NAZIV MODULA	**ELEKTRONIČKI UREĐAJI U SUSTAVIMA S OBNOVLJIVIM IZVORIMA 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/7484 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6436		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Pomoćni izvori električne energije, 2 CSVET Obnovljivi izvori energije u primjeni, 3 CSVET Ugradnja i održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula osnažiti učenike s potrebnim znanjima i vještinama za upravljanje sustavima koji upotrebljavaju pomoćne i obnovljive izvore električne energije. Učenici će moći prepoznati, objasniti, spojiti i pokrenuti različite vrste pomoćnih izvora električne energije te održavati spremnike električne energije. Učenici će istražiti kako se sustavi koji se koriste pomoćnim i obnovljivim izvorima električne energije povezuju na elektroenergetsku mrežu te će razmotriti njihov utjecaj na okoliš i relevantne zakonske propise. Naučit će kako ispitati, ugraditi i održavati elektroničke uređaje u takvim sustavima, uključujući dijagnostiku i otklanjanje kvarova te provođenje preventivnog održavanja.		
Ključni pojmovi	uloga i vrste pomoćnih izvora električne energije, spoj i pokretanje sustava s pomoćnim izvorom električne energije, punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije, sustavi s obnovljivim izvorima energije, priključenje sustava obnovljivih izvora energije na elektroenergetsku mrežu, utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš, zakonski propisi i norme vezane uz obnovljive izvore energije, funkcionalnost elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije, ugradnja elektroničkih uređaja u sustave s obnovljivim izvorima energije, otklanjanje kvarova u radu elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije, testiranje rada elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije, preventivno održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima 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 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 nekoga 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/7484 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6436		

	Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži pomoćne izvore električne energije, materijale, alate i opremu za njihovo postavljanje, mjerne uređaje i instrumente za ispitivanje funkcionalnosti 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 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 s obzirom na njihova svojstva, primjenu i prednosti u različitim okruženjima i situacijama
spojiti i pokrenuti sustav temeljen na pomoćnom izvoru električne energije	spojiti i pokrenuti sustav temeljen 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

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova 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 s novim
- spojiti i pokrenuti sustav napajanja nakon izvršene zamjene.

Vrednuje se:

- ispravna zamjena sekundarnog sustava napajanja s 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 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 uz pomoć uputa mijenja, spaja i pokreće sekundarno napajanje komunikacijskog ormara.

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

- Daroviti će učenici izračunati moguće bolje iskorištavanje sustava zamjenom s alternativnim sustavom napajanja.

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

Dominantni nastavni sustav heuristička je nastava koja se temelji na praktičnom radu i problemskim zadacima, gdje učenici stječu praktične vještine i teorijska znanja o obnovljivim izvorima energije, o 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 Utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

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

Zadatak 1.: 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 odgovarajućega solarnog sustava za kućanstvo
- izračun potrebne snage i veličine solarnih panela te baterijskog spremnika za pohranu energije.

Zadatak 2.: 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 *solius* i *darius* vjetroturbina za zadanu lokaciju	Učenik samostalno opisuje prednosti i nedostatke *solius* i *darius* vjetroturbina za zadanu lokaciju.	Učenik opisuje prednosti i nedostatke *solius* i *darius* vjetroturbina za zadanu lokaciju uz manje greške.	Učenik opisuje prednosti i nedostatke *solius* i *darius* vjetroturbina za zadanu lokaciju uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć opisuje prednosti i nedostatke *solius* i *darius* 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

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

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

- Učenici će napraviti usporedbu *solius* i *darius* vjetroturbina uz pomoć uputa; proračunat će količinu i učestalost vjetra za zadanu lokaciju uz pomoć nastavnika; odabrat će vjetroturbinu, električni generator i prateću opremu uz pomoć uputa; predložit će način priključenja na elektroenergetsku mrežu.

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

- Daroviti će učenici razmotriti mogućnost kombinacije fotonaponskih sustava s vertikalnim i horizontalnim vjetroelektranama za visoke i niske vjetrove.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Ugradnja i održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
ispitati funkcionalnost elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije	ispitati i komentirati funkcionalnost elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije
ugraditi elektronički uređaj u sustav s obnovljivim izvorom energije	ugraditi elektronički uređaj u sustav s obnovljivim izvorom energije i obrazložiti
otkloniti kvar u radu elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije	otkloniti kvar u radu elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije i komentirati
testirati rad elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije	testirati rad elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije i obrazložiti
provoditi preventivno održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije	provoditi preventivno održavanje elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije i predložiti poboljšanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o ispitivanju funkcionalnosti elektroničkih uređaja, ugradnji elektroničkih uređaja, otklanjanju kvara na elektroničkim uređajima, testiranju rada elektroničkih uređaja i provođenju preventivnog održavanja elektroničkih uređaja u sustavima s obnovljivim izvorima energije.

Nastavne cjeline/teme	Funkcionalnost elektroničkih uređaja Ugradnja elektroničkih uređaja Otklanjanje kvara u radu elektroničkih uređaja Testiranje rada elektroničkih uređaja Preventivno održavanje elektroničkih uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Zamjena neispravnog MPPT regulatora punjenja u otočnom fotonaponskom sustavu

Potrebno je:

- provjeriti ispravnost rada MPPT regulatora punjenja
- povezati MPPT regulator punjenja s fotonaponskim panelima i pripadajućim akumulatorom
- preventivno provjeriti ispravnost premosnih dioda na fotonaponskim panelima
- pustiti u rad otočni fotonaponski sustav sa zamijenjenim MPPT regulatorom.

Vrednuje se:

- provjera ispravnosti rada regulatora
- način povezivanja regulatora s fotonaponskim panelima
- provjera ispravnosti premosnih dioda
- puštanje u rad fotonaponskog sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 treba omogućiti upoznavanje s osnovnim konceptima fotonaponskih sustava i MPPT regulatora, koncentrirajući se na jednostavnije aktivnosti kao što su vizualna provjera i osnovno rukovanje opremom pod nadzorom. Potrebno ih je potaknuti na aktivno sudjelovanje u procesima provjere i spajanja te uz jasne demonstracije i podršku.

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

- Za darovite učenike potrebno je izraditi složenije zadatke koji uključuju detaljnu dijagnostiku ispravnosti MPPT regulatora i premosnih dioda te ih potaknuti na analizu učinkovitosti različitih MPPT tehnologija.

NAZIV MODULA	**PAMETNE INSTALACIJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3151 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3152 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3153		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Osnove automatike i upravljanja, 3 CSVET Sustavi pametnih instalacija, 3 CSVET Instalacija sustava pametnih instalacija, 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovama automatizacije i sustavima pametnih instalacija te ih pripremiti za dizajniranje, programiranje i implementaciju jednostavnog sustava pametnih instalacija za manje objekte.		
Ključni pojmovi	automatizirani sustav, programirljivi logički upravljač, mikroupravljač, ljestvičasti dijagram, pametne instalacije, pametna trošila, KNX standard		
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3151 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3152 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3153 Školska specijalizirana učionica/praktikum, okruženje kod poslodavca ili regionalni centar kompetentnosti mora sadržavati elemente automatiziranih sustava (PLC, mikroupravljače), elemente pametnih instalacija, materijale, alate i mjerne uređaje Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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 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	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja o elementima automatiziranih sustava, načinu njihova rada i povezivanju u složeni sustav. Izrađuju upravljačke programe za programiranje logičkih upravljača ili mikroupravljača te njihovom implementacijom u proces ostvaruju automatizaciju istog. 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer vrednovanja:
Radna situacija: Spremnik za skladištenje šljunka ima problem s napunjenosti spremnika. Potrebno je osmisliti 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. Potrebno je kreirati kontaktni plan za programiranje logičkog upravljača s ciljem upravljanja navedenim operacijskim procesom. Treba navesti elemente automatiziranog sustava i objasniti njihovu ulogu u sustavu te 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 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 odrade zadatka učeniku pruža potporu na način da prvobitno provjeri je li učenik shvatio postavljeni zadatak. Od učenika traži da na papiru skicira idejno rješenje te zatim zajedno s nastavnikom prokomentira i analizira. Zatim učenik pristupa programiranju, dok nastavnik cijelo vrijeme odrade zadatka prati pojedine korake učenika s ciljem uspješnije odrade zadatka.

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

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Sustavi pametnih instalacija, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
usporediti (prepoznati, nabrojiti, opisati) prednosti pametnih instalacija u odnosu na klasične (tradicionalne)	analizirati prednosti uvođenja pametnih instalacija
razlikovati mrežne topologije i komunikacijske modele različitih sustava pametnih instalacija	razlikovati mrežne topologije i komunikacijske modele različitih sustava pametnih instalacija te navesti značajke pojedine izvedbe
odrediti osnovne tehničke parametre i komponente potrebne za dizajniranje sustava pametne instalacije	prepoznati i odrediti osnovne tehničke parametre i komponente potrebne za dizajniranje sustava pametne instalacije
postaviti podsustave u sustavu pametnih instalacija	izdvojiti elemente podsustava te postaviti podsustave u sustavu pametnih instalacija
programirati rad podsustava u sustavu pametnih instalacija	programirati rad podsustava u sustavu pametnih instalacija te ispitati funkcionalnost rada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja o prednostima pametnih instalacija u odnosu na klasične tradicionalne. Primjenjuju mrežne protokole i komunikacijske modele za povezivanje odabranih elemenata u pametnu instalaciju. Manje podsustave povezuju u složeni mrežni sustav koji programiraju prema traženoj zadaći te ispituju njegovu funkcionalnost.

Nastavne cjeline/teme	Koncept pametnih instalacija Elementi inteligentnih sustava KNX sustav automatizacije Programiranje pametnih instalacija

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.
Primjer vrednovanja:
Radna situacija: Vlasnik vile za odmor želi potpunu autonomiju nad svojim bazenom. Za vrijeme putovanja prema objektu želi postaviti temperaturu vode u bazenu kako bi na vrijeme bila zagrijana na željenu temperaturu.
Zadatak: Automatizacija bazena objekta (vile za odmor)

Potrebno je prezentirati izvedbu i obilježja izvedbe traženog zadatka klasičnom i pametnom instalacijom. Također, potrebno je iznijeti idejno rješenje i odabrati potrebne elemente te ih povezati i programirati prema željenom načinu rada uporabom KNX sustava automatizacije.
Vrednuju se sljedeći elementi:

- točan izbor i interpretacija elemenata pametne instalacije
- obrazlaganje različitosti izvedbe pametnom i klasičnom instalacijom te uočavanje ograničenja u izvedbi
- ispravno programiranje inteligentne instalacije te povezivanje pametnih elemenata u nju
- funkcionalnost pametnog sustava za tražene specifikacije.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 pristupaju programiranju inteligentne instalacije te povezivanju pametnih elemenata uz nadzor i upute nastavnika. Prilagođavaju funkcionalnost pametnog sustava za tražene specifikacije uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici proširiti rješenje zadatka tako da vlasniku pri ulasku u bazen počne svirati željena glazba te da budu istaknuti fotoefekti u boji.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Instalacija sustava pametnih instalacija, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
testirati senzore i aktuatore prije ugradnje u sustav pametnih instalacija	testirati senzore i aktuatore prije ugradnje u sustav pametnih instalacija te iznijeti zaključak o ispravnosti
ugraditi i ožičiti komponente jednostavnog sustava pametnih instalacija (sabirnice, aktuatori, senzori) za zadani objekt prema tehničkoj dokumentaciji	ugraditi i ožičiti komponente sustava pametnih instalacija (sabirnice, aktuatori, senzori) za zadani objekt prema tehničkoj dokumentaciji uz dokumentiranje možebitnih izmjena
povezati centralne jedinice i prilagoditi sustave sjenčanja (zamračivanja), hlađenja, grijanja i ventilacije te rasvjetu za manji objekt	povezati centralne jedinice i prilagoditi sustave zasjenjenja (zamračivanja), hlađenja, grijanja i ventilacije te rasvjetu za objekt
priključiti sustav pametnih instalacija na napajanje	priključiti sustav pametnih instalacija na napajanje te ispitati komunikacijsku vezu između elemenata
provjeriti ispravnosti sustava pametnih instalacija i izdati potvrdu o ispravnosti	ispitati ispravnosti sustava pametnih instalacija i izdati potvrdu o ispravnosti uz pisano navođenje bitnijih uputa o korištenju sustava

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja o metodama testiranja ispravnosti elemenata pametnih instalacija. Ugrađuju elemente, izvode ožičavanje te ih povezuju u sustav. Izvode prilagodbu rada sustava prema traženoj specifikaciji, puštaju sustave pametnih instalacija u rad te izdaju potvrdu ispravnosti rada i pisane upute korištenja sustava. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Senzori i aktuatori pametnih instalacija Povezivanje pametnih elemenata Provjera ispravnosti rada sustava pametnih instalacija Puštanje sustava u rad te izdavanje potvrde o funkcionalnosti

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Vlasnik vile želi sustav pametnih roleta tako da se rolete spuste pri početku padalina kako bi se spriječilo oštećenje ako korisnik nije prisutan u objektu. Nakon prestanka padalina, rolete se trebaju podići kako bi se omogućilo sušenje vlažnih elemenata prozora.

Zadatak: Inteligentne rolete

Potrebno je odabrati i argumentirati odabrane pametne elemente (senzore, aktuatore, sabirnice) te povezati pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji. Treba i testirati rad svih elemenata, priključiti sustav na napajanje te ispitati njegovu funkcionalnost i izdati potvrdu o ispravnosti rada uz pisane upute o uporabi sustava.

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:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Točan izbor i testiranje ispravnosti elemenata pametne instalacije	Učenik samostalno vrši odabir i testiranje elemenata pametne instalacije te daje prijedlog za poboljšanja.	Učenik samostalno vrši odabir i testiranje elemenata pametne instalacije uz manje greške.	Učenik samostalno vrši odabir i uz povremenu pomoć testira elemente pametne instalacije.	Učenik samo uz pomoć vrši odabir i testiranje elemenata pametne instalacije.
Ispravno ožičavanje pametnih elemenata u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji	Učenik samostalno ožičava pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji.	Učenik samostalno ožičava pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć ožičava pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji uz manje greške.	Učenik samo uz pomoć ožičava pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji.
Ispravno priključivanje sustava na napajanje te ispitivanje povezanosti svih elemenata	Učenik samostalno priključuje sustav pametnih instalacija na napajanje te ispituje povezanost svih elemenata.	Učenik samostalno priključuje sustav pametnih instalacija na napajanje te ispituje povezanost svih elemenata uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć priključuje sustav pametnih instalacija na napajanje te ispituje povezanost svih elemenata uz manje greške.	Učenik samo uz pomoć priključuje sustav pametnih instalacija na napajanje te ispituje povezanost svih elemenata uz manje greške.
Funkcionalnost pametnog sustava za tražene specifikacije	Učenik samostalno vrši testiranje funkcionalnosti pametnog sustava prema traženim specifikacijama te daje prijedlog za poboljšanja.	Učenik samostalno vrši testiranje funkcionalnosti pametnog sustava prema traženim specifikacijama uz manje greške.	Učenik uz povremenu pomoć vrši testiranje funkcionalnosti pametnog sustava prema traženim specifikacijama.	Učenik samo uz pomoć vrši testiranje funkcionalnosti pametnog sustava prema traženim specifikacijama.
Pisane upute o korištenju sustava	Učenik samostalno piše upute o korištenju sustava pametnih instalacija na temelju ožičenja, priključenja i ispitivanja funkcionalnosti.	Učenik samostalno, ali uz manje greške piše upute o korištenju sustava pametnih instalacija.	Učenik uz povremenu pomoć piše upute o korištenju sustava pametnih instalacija.	Učenik samo uz pomoć piše upute o korištenju sustava pametnih instalacija.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 odabrane pametne elemente (senzore, aktuatore, sabirnice) uz upute te povezati pametne elemente u pametnu instalaciju prema tehničkoj dokumentaciji uz nadzor nastavnika. Testirat će rad svih elemenata uz upute, priključiti sustav na napajanje te ispitati njegovu funkcionalnost uz nadzor nastavnika i izdati potvrdu o ispravnosti rada uz pisane upute o uporabi sustava.

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

– Daroviti će učenici proširiti rješenja zadatka tako da se rolete spuste proporcionalno intenzitetu padalina (ako su padaline slabe, rolete se trebaju spustiti do polovice visine prozora, a ako su padaline jako izražene onda se trebaju potpuno spustiti).

NAZIV MODULA	**BIOMEDICINSKI UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13125 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6434 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6435		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Osnove biomedicinske elektronike i mehanike, 3 CSVET Osnove biomedicinskih signala i instrumentacije, 2 CSVET Dijagnostika i održavanje biomedicinskih uređaja, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina iz područja biomedicinskih uređaja. Učenici će moći identificirati elektroničke komponente i mehanička svojstva biomedicinskih uređaja te će naučiti kako elektronički sklopovi i mehanički dijelovi surađuju u funkcionalnosti ovih uređaja. Također, stjecat će vještine u mjerenju biomedicinskih signala i razlikovanju uređaja za mjerenje vitalnih tjelesnih funkcija. Modul obuhvaća i dijagnostiku te održavanje biomedicinskih uređaja, uključujući provjeru stanja i funkcionalnosti, otklanjanje smetnji, zamjenu dijelova i provođenje sigurnosnih provjera za očuvanje ispravnosti uređaja.		
Ključni pojmovi	automatizirani sustav, pametne instalacije, biomedicinski signali, biomedicinski uređaji, funkcionalnost biomedicinskih uređaja, otklanjanje smetnji, testiranje rada, preventivno održavanje		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13125 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6434 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6435 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 biomedicinske elektronike i mehanike, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
identificirati elektroničke komponente u biomedicinskim uređajima i objasniti njihovu ulogu	identificirati elektroničke komponente u biomedicinskim uređajima i objasniti njihovu ulogu s obzirom na funkcionalnost i pouzdanost uređaja
analizirati mehanička svojstva biomedicinskih uređaja, pokretne dijelove, spojeve i mehanizme	analizirati mehanička svojstva biomedicinskih uređaja, pokretne dijelove, spojeve i mehanizme s obzirom na preciznost, trajnost i učinkovitost uređaja
interpretirati električne sheme biomedicinskih uređaja te provesti spajanje i ispitivanje funkcionalnosti tih uređaja	interpretirati električne sheme biomedicinskih uređaja te provesti spajanje i ispitivanje funkcionalnosti tih uređaja tako da su sve električne komponente pravilno spojene i da uređaj ispravno funkcionira
analizirati kako elektronički sklopovi (poput mikrokontrolera i senzora) i mehanički dijelovi (kao što su pumpe i ventili) zajedno funkcioniraju u biomedicinskim uređajima	analizirati kako elektronički sklopovi (poput mikrokontrolera i senzora) i mehanički dijelovi (kao što su pumpe i ventili) zajedno funkcioniraju u biomedicinskim uređajima s obzirom na kompleksnost funkcija u biomedicinskim uređajima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu. Učenici će u stvarnim radnim situacijama identificirati elektroničke komponente u biomedicinskim uređajima i detaljno objasniti njihovu ulogu. Analizirat će mehanička svojstva biomedicinskih uređaja, a praktičnim vježbama provest će spajanje električnih shema biomedicinskih uređaja te će testirati njihovu funkcionalnost. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Elektroničke komponente u biomedicinskim uređajima Mehaničke komponente u biomedicinskim uređajima

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija:

Održavanje i popravak biomedicinskog uređaja

Zadatak: Servisiranje digitalnog tlakomjera

U lokalnoj bolnici odjel za biomedicinsku tehniku dobio je na popravak nekoliko digitalnih tlakomjera koji ne rade ispravno. Potrebno je identificirati problem, provesti potrebne popravke i osigurati ponovnu ispravnost uređaja.

Koraci zadatka:

- identificirati i analizirati elektroničke komponente unutar tlakomjera, uključujući mikroupravljače, senzore, zaslone i baterije te objasniti njihovu ulogu u funkcionalnosti uređaja
- provjeriti i analizirati mehaničke dijelove uređaja, poput pumpi, ventila i manžeta za mjerenje krvnog tlaka te identificirati probleme ili oštećenja
- koristiti se električnim shemama tlakomjera za ispravno spajanje svih električnih komponenti
- provesti potrebna ispitivanja funkcionalnosti kako bi se osiguralo da su sve komponente ispravno povezane i funkcionalne
- provjeriti kako elektronički sklopovi i mehanički dijelovi tlakomjera zajedno surađuju; posebno se usredotočiti na interakciju između mikroupravljača, senzora za mjerenje tlaka i mehaničkih dijelova koji upravljaju naramenicom.

Elementi vrednovanja zadatka:

- prepoznavanje i objašnjavanje uloge različitih elektroničkih komponenti
- identificiranje i rješavanje mehaničkih problema na uređaju
- interpretacija i primjena električnih shema za ispravno spajanje komponenata
- analiza međusobne povezanosti i suradnje elektroničkih i mehaničkih dijelova u funkcionalnom uređaju

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 se kvalitetniim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

Za učenike s teškoćama potrebno je:

- prilagoditi zadatak s fokusom na osnovne komponente i jasno definirane, pojednostavljene korake.

Učenici se tako mogu usredotočiti na temeljna svojstva uređaja i njegovu osnovnu funkcionalnost, uz dodatnu podršku i vodstvo tijekom procesa.
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).

- Daroviti učenici mogu istražiti naprednija svojstva biomedicinskih uređaja, kao što je detaljnija analiza elektroničkih sklopova i mehanizama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Osnove biomedicinskih signala i instrumentacije, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izmjeriti pojedine biomedicinske signale	izmjeriti i analizirati pojedine biomedicinske signale koristeći odgovarajuće instrumente i tehnike
razlikovati uređaje i metode za mjerenje vitalnih tjelesnih funkcija	razlikovati uređaje i metode za mjerenje vitalnih tjelesnih funkcija s obzirom na primjenu i prikladnost svake metode za različite medicinske potrebe i scenarije
interpretirati načelo rada i primjenu medicinskih mjerila	opisati funkcionalnosti i primjenu medicinskih mjerila te analizirati ulogu ovih mjerila u dijagnostici i praćenju zdravstvenog stanja pacijenata

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine u mjerenju pojedinih biomedicinskih signala koristeći se različitim uređajima i metodama. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Biomedicinski signali Uređaji i metode za mjerenje vitalnih tjelesnih funkcija Medicinska mjerila

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Istraživanje i analiza biomedicinskih signala

U sklopu učenja temeljenog na radu, učenici će provesti niz praktičnih vježbi u medicinskom laboratoriju ili simuliranom okruženju.

Koraci zadatka:

- uporabiti EKG i EEG uređaje za mjerenje i zapisivanje srčane i moždane aktivnosti – naglasak je na pravilnom postavljanju elektroda i interpretaciji dobivenih podataka
- analizirati različite uređaje poput sfigmomanometra za mjerenje krvnog tlaka i pulsnih oksimetara za mjerenje saturacije kisika; uspoređivati različite metode i tehnologije uporabljene u ovim uređajima
- provjeriti načela rada različitih medicinskih mjerila, uključujući njihovu primjenu u kliničkom okruženju; analizirati kako se podaci dobiveni iz ovih uređaja koriste za dijagnostiku i praćenje pacijenata.

Elementi vrednovanja zadatka:

- sposobnost preciznog mjerenja i interpretacije biomedicinskih signala
- interpretacija razlika među uređajima za mjerenje vitalnih funkcija i sposobnost njihove pravilne uporabe
- analitičke vještine potrebne za opis načela rada i primjene medicinskih mjerila.

Napomena:

Za učenike koji nemaju pristup stvarnim uređajima, ove vježbe mogu se simulirati uporabom računalnih programa koji imitiraju rad i izlazne funkcije medicinskih uređaja. Prethodno navedeno pruža priliku za praktično učenje i razumijevanje teorije u sigurnom i kontroliranom okruženju.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.

Za učenike s teškoćama potrebno je:

- prilagoditi zadatak tako da se učenik fokusira na osnovne komponente i pojednostavljene korake, npr. na korištenje automatskog sfigmomanometra za mjerenje krvnog tlaka (umjesto složenijih instrumenata poput EKG-a). Uz podršku nastavnika učenici mogu pratiti vizualne upute i korak-po-korak demonstracije za mjerenje i interpretaciju osnovnih biomedicinskih signala.

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

- Učenici će istražiti naprednija svojstva medicinskih uređaja i tehnika mjerenja. Primjerice, mogu istražiti kako različiti čimbenici poput položaja tijela ili aktivnosti utječu na biomedicinske signale kao što su EKG i krvni tlak.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje biomedicinskih uređaja, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
provjeriti stanje i funkcionalnost biomedicinskih uređaja	provjeriti stanje i funkcionalnost biomedicinskih uređaja te osigurati da su u potpunosti operativni i spremni za uporabu
provjeriti stanje i funkcionalnost uređaja za registraciju biomedicinskih signala	provjeriti stanje i funkcionalnost uređaja za registraciju biomedicinskih signala te potvrditi njihovu točnost i pouzdanost u prikupljanju i analizi podataka
odrediti i otkloniti smetnje pri radu biomedicinskih uređaja ili zamijeniti novim	odrediti i otkloniti smetnje pri radu biomedicinskih uređaja ili zamijeniti novim pri čemu se vodi računa o tehničkim specifikacijama i sigurnosnim standardima
testirati rad biomedicinskih uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	provjeriti i potvrditi ispravnost i pouzdanost biomedicinskih uređaja nakon svake zamjene dijelova ili servisa, provodeći temeljite funkcionalne testove i osiguravajući usklađenost s medicinskim standardima
primijeniti metode za sigurnosnu provjeru i očuvanje ispravnosti biomedicinskih uređaja	primijeniti metode za sigurnosnu provjeru i očuvanje ispravnosti biomedicinskih uređaja kako bi se očuvala njihova ispravnost i sigurna uporaba u medicinskim postupcima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine o provjeravanju funkcionalnosti biomedicinskih uređaja i uređaja za registraciju biomedicinskih signala, otklanjanju smetnji pri radu biomedicinskih uređaja, testiranju njihovog rada i preventivnom održavanju biomedicinskih uređaja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Funkcionalnosti biomedicinskih uređaja Otklanjanje smetnji pri radu biomedicinskih uređaja Testiranje rada biomedicinskih uređaja Preventivno održavanje biomedicinskih uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Održavanje biomedicinskih uređaja

Potrebno je:

- provjeriti opću funkcionalnost i stanje EEG uređaja, uključujući sve njegove komponente poput elektroda, kablova i zaslona; provjeriti jesu li svi dijelovi čisti, pravilno postavljeni i da nisu oštećeni
- snimiti EEG signale uz pravilnu primjenu uređaja; provjeriti jesu li signali jasni i bez smetnji, a zatim simulirati situaciju sa smetnjama kako bi se testirala reakciju uređaja i njegova sposobnost filtriranja ili upozorenja na nekvalitetne signale
- analizirati snimljene signale i identificirati moguće uzroke smetnji – navedeno može uključivati provjeru integriteta kabela, ispravnost elektroda ili softverskih problema; otkloniti uočeni kvar ili zamijeniti neispravne dijelove
- nakon otklanjanja smetnji, ponovno testirati uređaj kako bi se osigurala ispravnost rada; provesti sveobuhvatne testove kako bi bili sigurni da su svi elementi uređaja funkcionalni
- izraditi detaljnu dokumentaciju o obavljenim aktivnostima, uključujući opis problema, način rješavanja i rezultate testiranja nakon popravka
- primijeniti metode za sigurnosnu provjeru uređaja, osiguravajući da je EEG uređaj siguran za uporabu na pacijentima – navedeno uključuje provjeru električne sigurnosti i ispravnosti svih sigurnosnih funkcija uređaja.

Elementi vrednovanja zadatka:

- temeljitost i točnost pri pregledu i procjeni stanja EEG uređaja
- preciznost u otkrivanju i rješavanju problema
- sposobnost provođenja detaljnog testiranja i izrade kvalitetne dokumentacije o održavanju
- primjena znanja i vještina za sigurnosne provjere uređaja.

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.			

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- izvršiti snimanje signala uz upute te utvrditi i otkloniti smetnje u radu uređaja uz nadzor nastavnika
- testirati rad uređaja uz upute.

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

- Daroviti će učenici istražiti napredne dijagnostičke tehnike i inovativna rješenja za otklanjanje smetnji u radu EEG uređaja.

NAZIV MODULA	**MOBILNI UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Uvod u mobilne komunikacije, 2 CSVET Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje i upravljanje mobilnim mrežama i mobilnim uređajima. Učenici će razlikovati različite vrste pristupa u mobilnim mrežama te će moći objasniti način rada baznih postaja koje omogućuju komunikaciju u mobilnim mrežama. Također će biti u stanju opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala i razumjeti izazove povezane s kvalitetom i pouzdanošću mobilnih mreža. Usporedit će mobilne mreže različitih generacija i razumjeti njihove karakteristike i evoluciju. Moći će objasniti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja, izvesti instalaciju operacijskog sustava te konfigurirati postavke mobilnih uređaja. Izradit će sigurnosne kopije operacijskih sustava i primijeniti metode zaštite mobilnih uređaja kako bi osigurali sigurnost podataka.		
Ključni pojmovi	bazne stanice, prijenos signala, smetnje, mobilne mreže, OS mobilnih uređaja, dijagnostika mobilnih uređaja, dijelovi mobilnih uređaja, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, W-CDMA, HSDPA, HSPA, HSOPA, LTE		
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži mobilne uređaje, programsku potporu za dijagnostiku mobilnih uređaja, sklopovsku opremu potrebnu za dijagnostiku mobilnih 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 kako bi se 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	**Uvod u mobilne komunikacije, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati vrste pristupa u mobilnim mrežama	razlikovati i objasniti vrste pristupa u mobilnim mrežama
objasniti način rada baznih postaja	objasniti i usporediti način rada baznih postaja
opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala	opisati nastajanje smetnji i načine uklanjanja smetnji u prijenosu signala na primjeru
usporediti mobilne mreže različitih generacija	analizirati i usporediti mobilne mreže različitih generacija
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 pristupima u mobilnu mrežu, o načinu rada baznih stanica, o nastajanju smetnji u prijenosu signala ovisno o generaciji mobilne mreže.	
Nastavne cjeline/teme	Mobilne mreže Vrste pristupa u mobilnim mrežama Bazne stanice Smetnje u prijenosu signala, Generacije mobilnih mreža
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Zadatak:** Analiza rada mobilnih sustava usporednim shematskim prikazom mobilnih sustava četvrte i pete generacije. Potrebno je: – nacrtati shematski prikaz mobilnih sustava četvrte i pete generacije – prepoznati i definirati glavne elemente sustava – analizirati međuovisnost elemenata sustava – navesti vrstu pristupa za pojedinu mobilnu mrežu – za svaku mobilnu mrežu objasniti način rada baznih postaja – navesti osnovne korake u povezivanju mobilnih uređaja na bazne stanice – opisati najčešće uzroke smetnji u prijenosu podataka u mobilnim sustavima 4. i 5. generacije – navesti najmanje jedno rješenja uklanjanja smetnji – prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – izrada shematskih prikaza	

- zastupljenost svih elemenata navedenih mobilnih sustava
- izrada dokumentacije
- prezentacija analize.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- nacrtati sheme mobilnih sustava četvrte i pete generacije uz pomoć drugih uputa
- prepoznati i definirati glavne elemente sustava uz podsjetnik
- analizirati međuovisnost elemenata sustava uz pomoć drugih učenika i uputa
- prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija uz podsjetnik.

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

- Daroviti učenici mogu razmotriti kako se tehnologija poput umjetne inteligencije, kvantnih komunikacija ili naprednih sigurnosnih protokola integrira u mobilne sustave budućnosti.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti načelo rada operacijskih sustava mobilnih uređaja	objasniti i usporediti načelo rada operacijskih sustava mobilnih uređaja
izvesti instalaciju operacijskog sustava mobilnih uređaja	izvesti nadogradnju i ažuriranje operacijskog sustava mobilnih uređaja
konfigurirati operacijski sustav mobilnih uređaja	konfigurirati napredne postavke operacijskih sustava mobilnih uređaja
izraditi sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja	razlikovati i izraditi različite sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja
navesti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja	navesti i primijeniti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 načelu rada operacijskih sustava mobilnih uređaja i vještine instalacije, konfiguriranja operacijskih sustava mobilnih uređaja te primjene metoda zaštite.

Nastavne cjeline/teme	Funkcije i karakteristike operacijskog sustava (OS) mobilnih uređaja Struktura OS mobilnih uređaja Konfiguracija OS mobilnih uređaja Sigurnosna kopija OS mobilnih uređaja Zaštita OS mobilnih uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Analiza rada operacijskog sustava mobilnog uređaja.

Potrebno je:

- objasniti način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja
- pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina
- pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka
- odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili *cloud* rješenje)
- provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika
- izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izvršenost nadogradnje operacijskog sustava
- provedba postupka izrade sigurnosne kopije podataka
- izrada sigurnosne kopije podataka (lokalno ili *cloud*)
- izrada dokumentacije
- prezentacija odabranog rješenja.

Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – objasniti način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika – pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina uz upute – pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka uz upute – odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili *cloud* rješenje) prema podsjetniku – provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika uz pomoć uputa – izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka uz upute i podrške drugih učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti učenici mogu istražiti kako se odvija upravljanje sredstvima, procesima i memorijom unutar operacijskog sustava.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku mobilnih uređaja	upotrijebiti i usporediti programske alate za dijagnostiku
ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke	ispitati napredne funkcionalnosti mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke
identificirati neispravne dijelove mobilnog uređaja	identificirati neispravne dijelove različitih mobilnih uređaja
pohraniti podatke mobilnog uređaja	pohraniti podatke mobilnog uređaja i analizirati ih
popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja	popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja koristeći se odgovarajućim alatima i tehnikama
ispitati ispravnost rada mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa	ispitati i testirati sve funkcije mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa kako bi se osigurala njegova potpuna ispravnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja i održavanja mobilnih uređaja, nadogradnje i otklanjanje kvarova i smetnji radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove dijagnostike mobilnih uređaja Sustavni pristup održavanju mobilnog uređaja Preventivno održavanje mobilnog uređaja Korektivno održavanje mobilnog uređaja

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radna situacija:** U servis *B-2* dostavljen je mobilni uređaj koji ne radi ispravno. **Zadatak:** Ispitati i popraviti mobilni uređaj. Potrebno je: – izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku – ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja – provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja – ako je izvedivo, zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja – koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju – provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka – provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja – povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije – ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja – izraditi dokumentaciju provedenog postupka. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – odabir alata za dijagnostiku – provedeno ispitivanje funkcionalnosti mobilnog uređaja – provjera ispravnosti svih dijelova mobilnog uređaja – provedena zamjena neispravnog dijela mobilnog uređaja

– provedba postupka izrade sigurnosne kopije – provedba postupka povrata sigurnosne kopije – izrada dokumentacije – prezentacija odabranog rješenja.
Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku uz upute i podršku nastavnika – ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika – provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja – ako je izvedivo zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja uz pomoć uputa i podrške nastavnika – koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju uz pomoć podsjetnika – provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka uz pomoć podsjetnika – provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja uz pomoć primjera – povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije uz pomoć primjera – ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika – izraditi dokumentaciju provedenog postupka uz pomoć podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izraditi sigurnosne kopije podataka na *cloud* i povrat istih na uređaj.

3.4 IZBORNI DIO – TELEKOMUNIKACIJE

2. RAZRED

NAZIV MODULA	**OSNOVE TELEKOMUNIKACIJSKIH MREŽA I SUSTAVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5509		
Obujam modula (CSVET)	**7 CSVET** Prijenos signala i podataka, 2 CSVET Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET Uvod u telekomunikacijske mreže, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	25 – 35 %	50 – 60 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje osnovnih znanja i vještina za rad s različitim komunikacijskim medijima i telekomunikacijskim mrežama. Učenici će moći odrediti karakteristike i načine prijenosa podataka različitim medijima, uključujući analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos te će primijeniti metode modulacije i demodulacije signala. Modul obuhvaća i opis arhitekture telekomunikacijskih mreža, njihovih karakteristika, standarda, kao i analizu gubitaka, smetnji i kašnjenja signala u tim mrežama.		
Ključni pojmovi	signal, podatak, komunikacijski medij, analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka, modulacija i demodulacija signala, metode višestrukog prijenosa, industrijski standardi, princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora, aktivne i pasivne komponente, arhitektura i karakteristike telekomunikacijskih mreža, postupci komuniciranja, mogućnosti signalizacije i upravljanja telekomunikacijske mreže, gubici, smetnje i kašnjenja signala u telekomunikacijskim mrežama		
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5482 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5509 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 telekomunikacijskih mreža i mjerni instrumenti 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 kako bi se 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	**Prijenos signala i podataka, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti karakteristike komunikacijskih medija	identificirati komunikacijski medij prema karakteristikama
poznavati prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije	upotrijebiti prijenos podataka kroz različite komunikacijske medije
razlikovati analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka	usporediti analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos podataka
odrediti načine modulacije i demodulacije signala	razlikovati načine modulacije i demodulacije signala
objasniti metode višestrukog prijenosa	koristiti metode višestrukog prijenosa

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u 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 karakteristikama telekomunikacijskih mreža i vještine određivanja karakteristika komunikacijskog medija, modulacije i demodulacije signala.

Nastavne cjeline/teme	Komunikacijski mediji Prijenos podataka kroz komunikacijske medije Modulacija i demodulacija signala

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Analiza komunikacijskih medija i metoda prijenosa podataka

Zadatak 1: Potrebno je istražiti i analizirati različite komunikacijske medije, načine prijenosa podataka te metode modulacije i demodulacije signala. Projekt se sastoji od dvaju dijela: teorijske analize i praktične demonstracije.

Faze izrade zadatka:

1. Istraživanje karakteristika komunikacijskih medija
   - Učenici istražuju različite tipove komunikacijskih medija (npr. bakrene kabele, optička vlakna, bežične tehnologije) i određuju njihove karakteristike, prednosti i nedostatke.
2. Analiza prijenosa podataka
   - Učenici proučavaju kako se podaci prenose putem komunikacijskih medija, uspoređuju analogni, digitalni i propusno pojasni prijenos.
3. Istraživanje metoda modulacije i demodulacije

- Učenici istražuju različite metode modulacije (npr. AM, FM, QAM) i demodulacije te kako one utječu na prijenos podataka.

4. Metode višestrukog prijenosa
   - Učenici analiziraju koncepte višestrukog pristupa (npr. TDMA, FDMA, CDMA) i njihovu primjenu u komunikacijskim sustavima.

5. Demonstracija
   - Učenici izvode praktične demonstracije ili eksperimente koji ilustriraju različite načine prijenosa podataka i modulacije signala.

Elementi vrednovanja:
- istraživanje: koliko detaljno i točno učenici mogu opisati različite komunikacijske medije i metode prijenosa podataka
- analiza i primjena znanja: kako učenici analiziraju i primjenjuju teorijsko znanje na praktičnim primjerima i demonstracijama
- prezentacija i diskusija: mogućnosti učenika da jasno i argumentirano predstave svoje zaključke.

Zadatak 2: Izbor telekomunikacijskog medija prema isplativosti ulaganja telekomunikacijskog operatera (npr. izbor komunikacijskog medija u gradu i rijetko naseljenom mjestu).

Učenike treba podijeliti u timove s radnim zadacima. Potrebno je:
- povezati prethodno stečena znanja o telekomunikacijskim vodovima i osnovama elektronike s telekomunikacijskim mrežama
- izvršiti prijenos istog podatka analogno, digitalno i propusno-pojasno, usporediti tehnologiju prijenosa i navesti primjenu
- usporediti karakteristike prijenosa podataka različitim komunikacijskim medijima (preko vodiča, optičkog vlakna, bežično, u obliku elektro-magnetskog signala)
- ovisno o tehnologiji odrediti načine multipleksiranja i demultipleksiranja podatka i metode višestrukog prijenosa.

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?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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.
- Učenike s teškoćama treba ravnomjerno rasporediti po timovima te će, po potrebi, za navedeni zadatak dobiti pisane upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici napraviti troškovnik za teleoperatera za različite telekomunikacijske medije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Optički komunikacijski sustavi, 1 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda	povezati karakteristike optičkog prijenosa signala prema standardu svjetlovoda
opisati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora	interpretirati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora
odabrati pasivne i aktivne komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža	koristiti pasivne i aktivne komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem individualnog rada, rada u paru, u grupi i u timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja i vještine odabira pasivnih i aktivnih komponenti za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža.

Nastavne cjeline/teme	Karakteristike optičkog prijenosa signala Komponente optičkih telekomunikacijskih mreža

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Marko, Ante i Roko zaposlenici su tvrtke *Optimax* i dobili su radni nalog da prema duljini svjetlosne veze odaberu optimalno rješenje za povezivanje zgrade na optički komunikacijski sustav.

Učenici se dijele u timove s radnim zadacima. Potrebno je:

- prema ITU standardu odrediti karakteristike optičkog prijenosa signala
- odrediti osnovne koncepte prijenosa i obradbe signala primjenom optičkih komunikacijskih sustava
- prema zadanoj optičkoj mreži odabrati potrebne pasivne i aktivne komponente; procijeniti ograničenja na duljinu svjetlosne veze, odrediti vrstu i broj optičkih pojačala i način kompenzacije disperzije
- prezentirati svoje rješenje radnog zadatka.

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 grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Je li za tebe koristan ovakav način učenja i poučavanja?		
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Mogu li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što sam naučio/la?		

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 naučenoga:

Element/kriterij vrednovanja	**Izvrstan**	**Vrlo dobar**	**Dobar**	**Dovoljan**
Identifikacija i izbor elemenata optičkoga komunikacijskog sustava	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.	Učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz manje greške.	Učenik pravilno identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava uz povremenu pomoć.	Učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir elemenata optičkoga komunikacijskog sustava.
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.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 kabel za radnu situaciju uz podršku drugih učenika te istražiti karakteristike određenog optičkog kabla uz upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). Daroviti će učenici izraditi troškovnik za potrebnu opremu i cijenu rada montera.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u telekomunikacijske mreže, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
opisati arhitekturu i karakteristike telekomunikacijskih mreža	interpretirati arhitekturu, karakteristike i prijenos signala telekomunikacijskih mreža
odrediti standarde telekomunikacijskih mreža	prikazati standarde telekomunikacijskih mreža
razlikovati postupke komuniciranja u telekomunikacijskim mrežama	razlikovati i koristiti se postupcima komuniciranja u telekomunikacijskim mrežama
objasniti prijenos signala preko telekomunikacijske mreže	objasniti proces prijenosa signala unutar telekomunikacijske mreže za različite vrste signala i metode prijenosa
objasniti mogućnosti signalizacije i upravljanja telekomunikacijskom mrežom	prikazati mogućnosti signalizacije i upravljanja telekomunikacijskom mrežom
odrediti gubitke, smetnje i kašnjenja signala u telekomunikacijskim mrežama	izmjeriti i analizirati gubitke, smetnje i kašnjenja signala u telekomunikacijskim mrežama

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 arhitekturi telekomunikacijskih mreža, o primjeni i o načinu komuniciranja u telekomunikacijskom sustavu te vještine ispitivanja rada komunikacijskog sustava i detektiranja slabosti mreže.

Nastavne cjeline/teme	Karakteristike telekomunikacijskih mreža Standardi telekomunikacijskih mreža Postupci komuniciranja u telekomunikacijskim mrežama Signalizacija i upravljanje telekomunikacijskim mrežama Ispitivanje i mjerenje telekomunikacijskih mreža

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: U naselju koje se sastoji od većeg broja korisnika učestali su pozivi davatelju usluge telekomunikacijske mreže o prekidu i lošoj vezi. Davatelj usluge angažirao je vanjsku tvrtku da izađe na teren, testira infrastrukturu i otkloni eventualne nedostatke.

Zadatak: Testiranje infrastrukture i otklanjanje nedostataka.

Potrebno je:

- prema zadanoj arhitekturi telekomunikacijske mreže objasniti komunikacijski put signala
- odrediti korisnički, pristupni i jezgreni dio mreže
- prema zadanoj vrsti mreže (bežična, žična) odrediti karakteristike prijenosa, mogućnosti signalizacije i upravljanja, gubitke i kašnjenja signala
- uporabom generatora signala za mjerenje i otklanjanje kvarova pronaći kvar u telekomunikacijskoj mreži i otkloniti ga
- izraditi radni nalog za obavljeno ispitivanje.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- ispravno tumačenje puta signala uz analizu infrastrukture
- pravilno određivanje glavnih karakteristika prijenosa signala
- ispravna upotreba mjernih instrumenta i kvaliteta analiza rezultata
- otklanjanje smetnji/kvarova i popratna dokumentacija.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- ispravno tumačenje puta signala uz analizu infrastrukture uz pomoć uputa
- pravilno određivanje glavnih karakteristika prijenosa signala uz podsjetnik
- ispravna upotreba mjernih instrumenata i kvaliteta analiza rezultata uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- otklanjanje smetnji/kvarova i popratna dokumentacija uz pomoć uputa.

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

- Daroviti će učenici napisati preporuke za preventivno održavanje telekomunikacijske mreže.

NAZIV MODULA	**UVOD I IZGRADNJA KABELSKE KANALIZACIJE**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5512 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13119		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Uvod u kabelsku kanalizaciju, 2 CSVET Izgradnja kabelske kanalizacije, 7 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 25 %	70 – 80 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za izvođenje kabelske kanalizacije u skladu s industrijskim standardima. Učenici će naučiti kako se koristiti materijalima, alatima i opremom potrebnom za izgradnju kabelske kanalizacije, kako pravilno pripremiti prostor i izvesti kabelsku kanalizaciju, kanalice i cijevi te kako izraditi nastavke, izvode i završetke kabela pri izgradnji kabelskog voda. Također, stjecat će vještine u polaganju telekomunikacijskih i optičkih kabela, u njihovu uvlačenju u kanalizaciju te će moći provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskih vodova radi otkrivanja kvarova te zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda.		
Ključni pojmovi	elementi kabelske kanalizacije, izgradnja kabelske kanalizacije, telekomunikacijski kabeli, uvlačenje kabela, ispitivanje kabela		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5512 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13119 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente kabelske kanalizacije te uređaje za ispitivanje kvarova u kabelskoj kanalizaciji Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	Uvod u kabelsku kanalizaciju, 2 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
koristiti materijale, alate i opremu za izvođenje kabelske kanalizacije	opisati svojstva i koristiti materijale, alate i opremu za izvođenje kabelske kanalizacije
razlikovati elemente kabelske kanalizacije i objasniti njihovu funkciju	odrediti elemente za kabelsku kanalizaciju i objasniti njihovu funkciju
opisati postupak izgradnje kabelske kanalizacije u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	navesti i objasniti korake pri izgradnji kabelske kanalizacije u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke
pripremiti prostor za postavljanje kabelske kanalizacije	pripremiti prostor za postavljanje kabelske kanalizacije uzimajući u obzir tehničke specifikacije i sigurnosne protokole

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama i svojstvima elemenata kabelske kanalizacije te načinu njihove pripreme za postavljanje. 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 kabelske kanalizacije Izgradnja kabelske kanalizacije

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:**

Projektiranje kabelske kanalizacije u industrijskom postrojenju

Radna situacija: Tvrtka *Kabel-Pro* dobila je zadatak da osmisli kabelsku kanalizaciju za novi industrijski pogon. Projekt zahtijeva precizno planiranje kako bi se osiguralo da sve komponente kabelske kanalizacije budu u skladu s industrijskim standardima i potrebama klijenta. Tim stručnjaka iz tvrtke *Kabel-Pro* zadužen je za projektiranje kabelske kanalizacije.

Koraci za izvođenje zadatka:

- proučiti projektnu dokumentaciju industrijskog pogona kako bi se utvrdila najbolja trasa i materijali za kabelsku kanalizaciju za kabel TK 59-45
- na temelju analize projekta odabrati odgovarajuće materijale i alate za izgradnju kabelske kanalizacije: cijevi, zdence, nosače, čepove, poklopce i uvodnice.
- pripremiti teren i osigurati da su sve specifikacije lokacije uzete u obzir.

Elementi vrednovanja zadatka:

- točnost interpretacije projektne dokumentacije
- preciznost u odabiru i korištenju materijala i alata
- sveobuhvatnost i preciznost tehničke dokumentacije.

Ako nije moguće organizirati rad na radnom mjestu na poslovima planiranje i priprema za postavljanje zračnog voda, zadatak treba prilagoditi uz pretpostavku da će nastavnik osigurati potrebnu tehničku dokumentaciju koja će se analizirati.

Zadatak: Određivanje potrebnih elemenata, alata i mjesta postavljanja kabelske kanalizacije. Prema standardima i pravilima struke potrebno je izvršiti pripremne radnje za izgradnju kabelske kanalizacije i postavljanje elemenata. Također treba izraditi projektnu dokumentaciju.

Potrebno je:

- predložiti trasu kabelske kanalizacije prema projektnoj dokumentaciji
- odabrati potrebne elemente i opremu (cijevi, zdence, nosače, čepove, poklopce, uvodnice)
- opisati postupak izvođenja kabelske kanalizacije s potrebnom opremom i alatom
- izraditi tehničku dokumentaciju potrebnu za izvođenje zadane kabelske kanalizacije.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost izbora elemenata kabelske kanalizacije
- objašnjenje postupka izvođenja kabelske kanalizacije
- urednost i preglednost izrađene tehničke dokumentacije.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- predložiti trasu kabelske kanalizacije prema projektnoj dokumentaciji uz podsjetnik
- odabrati potrebne elemente i opremu uz pomoć uputa i podršku nastavnika
- opisati postupak izvođenja kabelske kanalizacije s potrebnom opremom i alatom uz podsjetnik
- izraditi tehničku dokumentaciju potrebnu za izvođenje zadane kabelske kanalizacije s pomoću uputa korak-po-korak.

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

- U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da učenici određuju sve potrebne elemente, alate i mjesto postavljanja dvaju kabela TK 59-45 i TK 59PT-50.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izgradnja kabelske kanalizacije, 7 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti standarde i propise pri izvođenju kabelske kanalizacije	navesti i primijeniti standarde i propise pri izvođenju kabelske kanalizacije
izvesti kabelsku kanalizaciju, kanalice i cijevi u skladu s tehničkom dokumentacijom	izvesti kabelsku kanalizaciju, kanalice i cijevi u skladu s tehničkom dokumentacijom te osigurati da su sve komponente pravilno ugrađene i usklađene s projektom
položiti pripremljene telekomunikacijske kabele i/ili optičke kabele	pripremiti i položiti telekomunikacijske kabele i/ili optičke kabele te osigurati da su kabeli pravilno raspoređeni bez rizika od oštećenja
uvlačiti kabele u kabelsku kanalizaciju	uvlačiti kabele u kabelsku kanalizaciju uporabom odgovarajućih alata i tehnika kako bi se spriječilo oštećenje kabela i osiguralo njihovo pravilno postavljanje u kanalizaciju
izraditi nastavak, izvod i završetak kabela pri izgradnji kabelskog voda	postaviti kabele i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji kabelskog voda
provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskih vodova s ciljem otkrivanja kvarova	provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskih vodova s ciljem otkrivanja kvarova uporabom relevantnih dijagnostičkih alata
zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda	zamijeniti oštećene dijelove kabelskog voda i predložiti poboljšanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine primjene standarda i propisa pri izgradnji kabelske kanalizacije, o postupcima izgradnje i provjeri stanja i funkcionalnosti kabelskih vodova. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Standardi i propisi pri izgradnji kabelske kanalizacije Postupci izgradnje kabelske kanalizacije Kvarovi i oštećenja kabelskih vodova

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Izgradnja kabelske kanalizacije u industrijskom postrojenju

Radna situacija: Tvrtka *Kabel-Pro* dobila je zadatak implementacije kabelske kanalizacije u novom industrijskom pogonu. Tim stručnjaka iz tvrtke *Kabel-Pro* izradio je projektnu dokumentaciju prema kojoj treba izgraditi kabelsku kanalizaciju.

Zadatak:

- izgraditi kabelsku kanalizaciju – od postavljanja temeljnih struktura do završne instalacije i ugradnje
- postaviti kabel TK 59-45 postupkom uvlačenja
- izvršiti zatezanje i pričvršćivanje kabela te provjeriti funkcionalnost voda.

Potrebno je:

- izvesti trasiranje kabelske kanalizacije prema projektnoj dokumentaciji
- ugraditi potrebne elemente i opremu (fleksibilne i PVC cijevi, zdence i nosače)
- položiti kabel TK 59-45 u kabelsku kanalizaciju postupkom uvlačenja
- postaviti kabel i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji kabelske kanalizacije
- izvršiti zatezanje i pričvršćivanje postavljenog kabela
- izraditi nastavak, izvod i završetak kabela pri izgradnji kabelskog voda
- provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskog voda te pronaći moguće kvarove
- zamijeniti oštećene dijelove te ispraviti kvarove.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje standarda i propisa pri izvođenju kabelske kanalizacije
- funkcionalnost i točnost izgrađene kabelske kanalizacije
- polaganje kabela postupkom uvlačenja
- postupak zatezanja i pričvršćivanja
- postupak izrade nastavka, izvoda i završetka kabela
- točnost otkrivanja i ispravljanja kvara na kabelu.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – izvesti trasiranje kabelske kanalizacije prema projektnoj dokumentaciji uz podsjetnik – montirati potrebne elemente i opremu uz upute – položiti kabel TK 59-45 u kabelsku kanalizaciju postupkom uvlačenja uz upute – postaviti kabel i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji kabelske kanalizacije uz upute – izvršiti zatezanje i pričvršćivanje postavljenog kabela uz podršku nastavnika – izraditi nastavak, izvod i završetak kabela pri izgradnji kabelskog voda uz podršku nastavnika – provjeriti stanje i funkcionalnost kabelskog voda te pronaći moguće kvarove uz podsjetnik – zamijeniti oštećene dijelove te ispraviti kvarove korak-po-korak ili uz videoupute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – U navedenom primjeru zadaci su složeniji na način da učenici izgrađuju kabelsku kanalizaciju za dva kabela TK 59-45 i TK 59PT-50.

NAZIV MODULA	**UVOD I IZGRADNJA ZRAČNIH VODOVA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5514 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13120		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Uvod u zračne vodove, 2 CSVET Izgradnja zračnih vodova, 7 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	5 – 25 %	70 – 80 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za izvođenje izgradnje zračnih vodova u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke. Učenici će naučiti koristiti se materijalima, alatima i opremom potrebnom za izgradnju zračnih vodova te razlikovati elemente zračnih vodova i objasniti njihovu funkciju. Moći će pripremiti prostor za izgradnju zračnih vodova uz primjenu relevantnih standarda i propisa, izvoditi trasiranja zračne linije prema tehničkoj dokumentaciji, izraditi uporišta i ugraditi opremu na njima, postaviti kabele te izvesti nastavak, izvod i završetak pri izgradnji zračnog voda. Modul obuhvaća i postupke za provjeru stanja i funkcionalnosti zračnih vodova s ciljem otkrivanja kvarova te zamjenu oštećenih dijelova zračnog voda.		
Ključni pojmovi	uporište, prizemni zračni vod, zidni zračni vod, krovni zračni vod, izolator, nosač, oslon, zračni kabel, sustav zaštite od djelovanja munje		
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5514 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13120 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente zračnih vodova te uređaje za ispitivanje kvarova u zračnim vodovima. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Uvod u zračne vodove, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
koristiti materijale, alate i opremu za izvođenje zračnih vodova	koristiti materijale, alate i opremu za izvođenje zračnih vodova osiguravajući kvalitetu izvedbe i usklađenost s tehničkim zahtjevima
razlikovati elemente zračnih vodova i objasniti njihovu funkciju	razlikovati elemente zračnih vodova i objasniti njihovu funkciju i ulogu u distribucijskom sustavu
opisati postupak izgradnje zračnih vodova u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	opisati korake i tehnike izgradnje zračnih vodova u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke
pripremiti prostor za izgradnju zračnih vodova	opisati način odabira trase za izgradnju zračnih vodova te provjeriti uvjete potrebne za siguran rad
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama i svojstvima elemenata zračnih vodova te o načinu njihove pripreme za postavljanje. 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 zračnih vodova Izgradnja zračnih vodova
Načini i primjer vrednovanja	

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Proširenje telekomunikacijske infrastrukture za općinu Stari Grad

Radna situacija: Općina Stari Grad u suradnji je s tvrtkom *Telekom-vod* pokrenula projekt proširenja svoje telekomunikacijske infrastrukture. Zbog povećane potražnje za bržim internetom i boljom pokrivenošću signalom, općina je odlučila investirati u postavljanje novoga zračnog voda TK 33U, koji će osigurati bolju i stabilniju komunikacijsku mrežu za svoje stanovnike.

Zadatak: Planiranje i priprema za postavljanje zračnog voda TK 33U

Tim stručnjaka iz tvrtke *Telekom-vod* zadužen je za projektiranje i pripremu novoga zračnog voda koji će se prostirati određenim dijelovima općine.

Koraci izvođenja zadatka:

1. Analiza i planiranje trase
   - Potrebno je analizirati postojeću infrastrukturu i urbanistički plan općine kako bi se odredila prikladna trasa za novi zračni vod. Navedena analiza uključuje i procjenu potencijalnih izazova kao što su prirodne prepreke ili gusto naseljena područja.
2. Izbor materijala i uporišta
   - Ovisno o geografskim i urbanističkim karakteristikama, potrebno je odabrati odgovarajuća uporišta i materijale, nosače i izolatore, kako bi se osigurala dugoročna stabilnost i sigurnost voda.
3. Implementacija zaštite od munje
   - Potrebno je razviti detaljan plan za integraciju sustava zaštite od munje, uzimajući u obzir lokalne klimatske uvjete.

4. Tehnička dokumentacija
- Treba izraditi tehničku dokumentaciju koja će detaljno opisivati trasu, materijale, metode montaže i sigurnosne mjere.

5. Komunikacija s naručiteljem
- Potrebno je komunicirati s predstavnicima naručitelja, prezentirati projekt i raspraviti o potrebnim dozvolama i odobrenjima za radove.

Elementi vrednovanja zadatka:
- kvaliteta i točnost planiranja trase voda
- primjerenost odabira materijala i opreme
- detaljnost i jasnoća tehničke dokumentacije
- uspješnost u komunikaciji s naručiteljem i dobivanju potrebnih odobrenja.

Ako nije moguće organizirati rad na radnom mjestu na poslovima planiranje i priprema za postavljanje zračnog voda, zadatak treba prilagoditi uz pretpostavku da će nastavnik osigurati potrebnu tehničku dokumentaciju koja će se analizirati.

Zadatak: Određivanje potrebnih elemenata, alata i mjesta postavljanja zračnog voda TK 33U.

Prema standardima i pravilima struke potrebno je izvršiti pripremne radnje za izgradnju navedenoga zračnog voda i postavljanje elemenata. Treba izraditi i tehničku dokumentaciju. Za zadani vod potrebno je:
- predložiti trasu zračnog voda prema projektnoj dokumentaciji
- odrediti odgovarajuća uporišta za zračni vod (prizemni, zidni, krovni)
- odabrati potrebne elemente i opremu (izolatore, nosače, oslone) za uporišta
- odrediti instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje
- opisati postupak izvođenja zračnog voda s potrebnom opremom i alatom
- izraditi tehničku dokumentaciju potrebnu za izvođenje zadanoga zračnog voda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- točnost izbora uporišta i elemenata zračnog voda
- objašnjenje postupka izvođenja zračnog voda
- urednost i preglednost izrađene tehničke dokumentacije.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:
- predložiti trasu zračnog voda prema projektnoj dokumentaciji s pomoću primjera
- odrediti odgovarajuća uporišta za zračni vod (prizemni, zidni, krovni) uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- odabrati potrebne elemente i opremu (izolatore, nosače, oslone) za uporišta uz pomoć uputa
- odrediti instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje uz podsjetnik
- opisati postupak izvođenja zračnog voda s potrebnom opremom i alatom uz podsjetnik
- izraditi tehničku dokumentaciju potrebnu za izvođenje zadanoga zračnog voda s pomoću primjera.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici odrediti potrebne elemente, alate i mjesto postavljanja dvaju zračnih kabela TK 33 U i TK 53U-50.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izgradnja zračnih vodova, 7 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
primijeniti standarde i propise pri izvođenju zračnih vodova	navesti i primijeniti standarde i propise pri izvođenju zračnih vodova
izvesti trasiranje zračne linije u skladu s tehničkom dokumentacijom	izvesti trasiranje zračne linije u skladu s tehničkom dokumentacijom te osigurati da su svi elementi trasiranja u skladu s projektom i tehničkim standardima
izraditi uporišta koja će podržavati zračne vodove, osiguravajući njihovu stabilnost i trajnost	izraditi i osigurati uporišta osiguravajući da su strukturalno čvrsta i sposobna izdržati opterećenja i atmosferske utjecaje
montirati opremu na uporištu	montirati opremu na uporištu osiguravajući ispravnu instalaciju i dugotrajnu funkcionalnost
postaviti kabele i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji zračnog voda	postaviti kabele i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji zračnog voda uporabom odgovarajućih tehnika i materijala za osiguranje kvalitetne i sigurne instalacije
izraditi instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje na uporištu	izvesti instalaciju sustava zaštite od munje na uporištu, uključujući uzemljenje i zaštitne uređaje, kako bi se minimizirao rizik oštećenja opreme i osigurala sigurnost sustava
provjeriti stanje i funkcionalnost zračnih vodova s ciljem otkrivanja kvarova	provjeriti stanje i funkcionalnost zračnih vodova s ciljem otkrivanja potencijalnih kvarova ili slabosti u sustavu

zamijeniti oštećene dijelove zračnog voda	zamijeniti oštećene dijelove zračnog voda osiguravajući da su novi dijelovi pravilno instalirani i u skladu s tehničkim specifikacijama

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine primjene standarda i propisa pri izgradnji zračnih vodova, o postupcima izgradnje i provjeri stanja i funkcionalnosti zračnih vodova. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Standardi i propisi pri izgradnji zračnih vodova Postupci izgradnje zračnih vodova Kvarovi zračnih vodova

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Proširenje telekomunikacijske infrastrukture za općinu Stari Grad

Radna situacija: Općina Stari Grad u suradnji je s tvrtkom *Telekom-vod* pokrenula projekt proširenja svoje telekomunikacijske infrastrukture. Zbog povećane potražnje za bržim internetom i boljom pokrivenošću signalom, općina je odlučila investirati u postavljanje novoga zračnog voda TK 33U, koji će osigurati bolju i stabilniju komunikacijsku mrežu za svoje stanovnike. Tim stručnjaka iz tvrtke *Telekom-vod* izradio je projektnu dokumentaciju i pripremu novoga zračnog voda koji će se prostirati određenim dijelovima općine te je potrebno provesti izgradnju novoga zračnog voda.

Zadatak: Izgradnja zračnoga telekomunikacijskog voda kabelom TK 33U.

Potrebno je izgraditi odgovarajuća uporišta i na njih ugraditi potrebne elemente i navedeni kabel. Također treba izvesti instalaciju sustava zaštite od munje te provjeriti funkcionalnost voda. Za zadani zračni vod potrebno je:

- izvesti trasiranje zračnog voda prema projektnoj dokumentaciji
- izgraditi uporišta za zračni vod (prizemni, krovni i zidni) primjenjujući standarde i propise
- montirati potrebne elemente i opremu (izolatore, nosače, oslone) na uporišta
- postaviti kabel i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji zračnog voda
- izraditi instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje na uporištu i izvesti ostalu zaštitu (npr. impregnaciju drvenog uporišta, zaštitu od korozije metalnih dijelova)
- provjeriti stanje i funkcionalnost zračnog voda te pronaći moguće kvarove
- zamijeniti oštećene dijelove te ispraviti kvarove.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje standarda i propisa pri izvođenju zračnih vodova
- funkcionalnost i točnost izgrađenoga zračnog voda
- točnost otkrivanja i ispravljanja kvara.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- izvesti trasiranje zračnog voda prema projektnoj dokumentaciji uz podsjetnik
- izgraditi uporišta za zračni vod (prizemni, krovni i zidni) primjenjujući standarde i propise s pomoću uputa i podrške nastavnika
- montirati potrebne elemente i opremu (izolatore, nosače, oslone) na uporišta s pomoću uputa i podrške nastavnika
- postaviti kabel i izraditi nastavak, izvod i završetak pri izgradnji zračnog voda s pomoću primjera
- izraditi instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje na uporištu i izvesti ostalu zaštitu (npr. impregnaciju drvenog uporišta, zaštitu od korozije metalnih dijelova) s pomoću uputa
- provjeriti stanje i funkcionalnost zračnog voda te pronaći moguće kvarove uz podsjetnik
- zamijeniti oštećene dijelove te ispraviti kvarove s pomoću primjera.

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

- Daroviti će učenici izgraditi zračni telekomunikacijski vod kabelima TK 33 U i TK 53U-50.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	**UVOD I IZVOĐENJE ODAŠILJAČKIH I ANTENSKIH INSTALACIJA**
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5517 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5521		
Obujam modula (CSVET)	**7 CSVET** Uvod u telekomunikacijske instalacije, 3 CSVET Odašiljačke i antenske instalacije, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	10 – 20 %	55 – 70 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za izvođenje telekomunikacijskih instalacija u skladu sa standardima i propisima. Učenici će razlikovati i identificirati elemente pojedinih telekomunikacijskih instalacija te primijeniti relevantne standarde i propise koji se primjenjuju pri izgradnji telekomunikacijskih instalacija. Učenici će se upoznati s materijalima, alatima i opremom potrebnim za izgradnju telekomunikacijskih instalacija te će ih koristiti u praksi za ugradnju odašiljačkih i antenskih stupova i nosača, postavljanje vodova odašiljačkog i antenskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji te spajanje elemenata odašiljačkog i antenskog sustava prema tehničkim uputama.		
Ključni pojmovi	telekomunikacijske instalacije, elementi telekomunikacijskih mreže, materijali, alati i oprema telekomunikacijskih instalacija, antene, antenski sustavi, bazne stanice, elektromagnetsko zračenje		
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 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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5517 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5521 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente telekomunikacijskih, odašiljačkih i antenskih instalacija, materijale, alate i opremu za njihovu izgradnju. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Uvod u telekomunikacijske instalacije, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti standarde i propise pri izvođenju telekomunikacijskih instalacija	objasniti standarde i propise pri izvođenju telekomunikacijskih instalacija te kako se ti standardi primjenjuju u praksi

razlikovati elemente pojedinih telekomunikacijskih instalacija (interfona, kabelske televizije, interneta, telefona, antena, razglasa, mrežnog sustava, dojavnih sustava, komunikacijskih ormara)	razlikovati elemente pojedinih telekomunikacijskih instalacija (interfona, kabelske televizije, interneta, telefona, antena, razglasa, mrežnog sustava, dojavnih sustava, komunikacijskih ormara) i njihovu specifičnu ulogu i primjenu
koristiti materijale, alate i opremu za izgradnju telekomunikacijske instalacije	koristiti materijale, alate i opremu za izgradnju telekomunikacijske instalacije na način koji zadovoljava tehničke zahtjeve i standarde struke
opisati izvođenje telekomunikacijskih instalacija u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	opisati izvođenje telekomunikacijskih instalacija u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke za osiguravanje optimalne funkcionalnosti i sigurnosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o materijalima, alatima i opremi i vještine primjene elemenata, alata i oprema te standarda i propisa kod ugradnje telekomunikacijskih instalacija. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Propisi i standardi u telekomunikacijskim instalacijama Elementi telekomunikacijskih mreža Materijali i oprema telekomunikacijskih instalacija Alati za telekomunikacijske instalacije Telekomunikacijske instalacije u primjeni

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Telekomunikacijska instalacija u uredima

Radna situacija: Lokalna tvrtka, specijalizirana za telekomunikacijske sustave, dobila je zadatak od investitora da postavi različite telekomunikacijske instalacije u novom uredskom prostoru na jednoj etaži. Projekt je podijeljen u nekoliko faza, od pripreme specifikacija do konačne instalacije i puštanja u rad.

Faza 1: Priprema i planiranje

- Analiza prostora: Detaljno pregledati planove etaže i identificirati optimalne lokacije za instalaciju svakog elementa sustava.
- Odabir opreme i materijala: Na temelju analize prostora i potreba investitora odabrati odgovarajuću opremu i materijale za svaku vrstu instalacije.
- Priprema tehničke specifikacije i troškovnika: Izraditi specifikacije za svaki segment instalacije, uključujući telefonsku liniju, internet, TV i satelitske antene, interfonski sustav itd.

Faza 2: Implementacija plana

- Postavljanje infrastrukture: Postaviti sve potrebne kabele, kanale i nosače za različite instalacije.
- Ugradnja i povezivanje opreme: Izvršiti ugradnju i povezivanje svih komponenti sustava prema tehničkim specifikacijama.

Faza 3: Testiranje i puštanje u rad

- Provjera instalacija: Ispitati ispravnost svake instalacije, uključujući provjeru signalnih i energetskih veza.
- Testiranje i konfiguracija: Testirati svaki dio sustava kako bi se osiguralo da sve funkcionira ispravno i prema potrebi napraviti fino postavljanje.

Faza 4: Izvještavanje i dokumentacija

- Izrada izvješća: Izraditi izvješća o obavljenim radovima za svaku fazu projekta.
- Završna dokumentacija: Pripremiti konačnu dokumentaciju, uključujući tehničke crteže, specifikacije i upute za korisnike.

Vrednovanje zadatka

- Preglednost i točnost dokumentacije: Ocjenjuje se točnost i jasnoća izrađene dokumentacije i troškovnika.
- Primjena tehničkih znanja: Vrednuje se sposobnost primjene stečenih tehničkih znanja u praksi.
- Kvaliteta izvedbe: Procjenjuje se kvaliteta i preciznost izvođenja svake faze instalacije.
- Učinkovitost i sigurnost: Vrednuje se sposobnost provođenja projekta učinkovito i uz poštivanje sigurnosnih standarda.

Zadatak: Instalacija TV i satelitskih antena.

Za instalaciju TV i satelitskih antena potrebno je:

- odrediti točnu lokaciju postavljanje antena
- odrediti s obzirom na pokrivenost signala točno određenu antenu i antensku opremu (pojačala, filtere za otklanjanje smetnji, razdjelnik signala za sve prostorije, kabel, utičnice, utične elemente)
- primijeniti standarde zaštite od prenapona i zemljovod (zbog vanjske montaže – opasnost od udara groma)
- primijeniti standarde za kvalitetu opreme i materijala
- primijeniti propis o nezagađenosti okoliša (narušavanje urbanosti, krajobraza itd.)

- pripremiti popis potrebnih alata za izradu zadane instalacije (alate za rezanje kabela, skidanje izolacije kabela, ugradnju utičnih elemenata, ugradnju nosača, kanalica itd..)
- označiti u prostoru ili u/na objektu mjesta ugradnje antena, kanalica, kabela, utičnica.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost izbora mjesta postavljanja antena
- načini određivanja pokrivenosti signalom
- odabir optimalnih elemenata i opreme
- primjena standarda u odabiru opreme i primjena standarda i propisa kod zaštite
- urednost i preglednost tehničke dokumentacije i troškovnika.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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:

- odrediti točnost izbora mjesta postavljanja antena uz pomoć računala/mobitela
- odabrati načine određivanja pokrivenosti signalom uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- odabrati optimalne elemente i opremu uz pomoć uputa
- primijeniti standard u odabiru opreme te standard i propise kod zaštite uz pomoć uputa
- paziti na urednost i preglednost tehničke dokumentacije i troškovnika uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

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

- Daroviti će učenici obuhvatiti uz antensku instalaciju i instalaciju za internet.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Odašiljačke i antenske instalacije, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
montirati odašiljačke i antenske stupove i nosače	odrediti mjesto i ugraditi odašiljačke i antenske stupove i nosače
postaviti vodove odašiljačkog i antenskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji	odrediti mjesto i postaviti vodove odašiljačkog i antenskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji
spojiti elemente odašiljačkog i antenskog sustava prema tehničkoj dokumentaciji	provjeriti ispravnost elemenata odašiljačkog i antenskog sustava i spojiti ih prema tehničkoj dokumentaciji i
povezati odašiljački i antenski sustav na telekomunikacijsku instalaciju	povezati odašiljački i antenski sustav na telekomunikacijsku instalaciju i provjeriti ispravnost rada
izraditi zaštitnu instalaciju odašiljača i antena	izraditi zaštitnu instalaciju odašiljača i antena osiguravajući da je cijela instalacija u skladu s relevantnim sigurnosnim standardima i tehničkim smjernicama

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine postavljanja i instalacije (prijemnih) antena i postavljanja instalacija odašiljačke antene (bazne stanice). Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Predajne i prijamne antene TV antenski sustavi Standardi i propisi montaže bazne stanice Primjena baznih stanica Elektromagnetsko zračenje i zaštita okoliša

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Izvođač radova nove stambene zgrade zatražio je od stručnjaka lokalne tvrtke, specijalizirane za telekomunikacijske sustave, postavljanje TV sustava prijamnih antena i bazne stanice na zgradu.

Zadatak: Potrebno je postaviti odnosno ugraditi i instalirati sustav TV antena za prijam svih dostupnih signala na zadanom području. Antena mora biti s ugrađenom prenaponskom zaštitom i odvodnikom struje munje. Također, potrebno je postaviti baznu stanicu na zgradu (ili bočni zid) za povećanje dometa teleoperatera. Kod postavljanja bazne stanice potrebno je obaviti ugradnju nosača/stupa, ugraditi primopredajnu antenu i priključiti primopredajnu antenu u komunikacijski ormarić. U komunikacijskom ormariću potrebno je osigurati odgovarajuću telekomunikacijsku opremu. Bazna stanica mora imati ugrađenu prenaponsku i gromobransku zaštitu. Instalacija bazne stanice obavlja se po predloženom izvedbenom projektu. Potrebno je i izmjeriti elektromagnetsko zračenje bazne stanice u svojoj okolini.

Potrebne radnje za TV antenski sustav:
- pronaći odgovarajuće pozicije za prijam TV signala (s pomoću mjerača signala)
- obaviti pripremne radnje za postavljanje nosača antene i ugradnju nosača antene
- ugraditi opremu za instalaciju kabela i pripremiti ugradnju gromobrana
- prema potrebi osigurati napajanje električnom energijom
- ugraditi antene na nosač (prema potrebi radijsku i više TV antena)
- ugraditi dodatnu antensku opremu u antenski ormarić i spojiti ormarić s razdjelnikom
- spojiti antene na razdjelnik i ugraditi prenaponsku zaštitu kod antena i u antenski ormarić
- provjeriti funkcionalnost antenskog sustava.

Potrebne radnje za baznu stanicu:
- obaviti pripremne radnje za postavljanje nosača bazne stanice i ugradnju nosača antene prema predloženom projektu
- ugraditi opremu za instalaciju kabela i pripremiti ugradnju gromobrana
- osigurati napajanje električnom energijom
- ugraditi antenu na nosač i spojiti kabele na antenu
- ugraditi komunikacijsku opremu u telekomunikacijski ormar
- spojiti antenu u komunikacijski ormar i ugraditi prenaponsku zaštitu kod antena i u komunikacijski ormarić
- provjeriti funkcionalnost antenskog sustava
- izmjeriti elektromagnetsko zračenje antene u okoliš odgovarajućim mjernim instrumentom.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- popis potrebnih građevinskih radova i pravilan odabir lokacije (za TV antenu)
- kvaliteta i poštivanje normi kod ugradnje instalacijske opreme i kabliranja
- pravilno i sigurno osiguranje napajanja uređaja
- spajanje antenske opreme u funkcionalnu cjelinu
- spajanje bazne stanice u funkcionalnu cjelinu prema predloženom projektu
- testiranje funkcionalnosti i puštanje u rad sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 (TV antenski sustav) može se prilagoditi učenicima s teškoćama. Potrebno je:
- prema uputama pronaći odgovarajuće pozicije za prijam TV signala (s pomoću mjerača signala)
- obaviti pripremne radnje za postavljanje nosača antene i ugradnju nosača antene uz upute
- ugraditi opremu za instalaciju kabela i pripremiti ugradnju gromobrana uz upute
- prema potrebi osigurati napajanje električnom energijom uz podsjetnik
- ugraditi antene na nosač (po potrebi radijsku i više TV antena) uz upute
- ugraditi dodatnu antensku opremu u antenski ormarić i spojiti ormarić s razdjelnikom uz upute
- spojiti antene na razdjelnik i ugraditi prenaponsku zaštitu kod antena i u antenski ormarić uz upute
- provjeriti funkcionalnost antenskog sustava uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

Navedeni zadatak (bazna stanica) može se prilagoditi učenicima s teškoćama. Potrebno je:
- obaviti pripremne radnje za postavljanje nosača bazne stanice i ugradnju nosača antene po predloženom projektu uz upute
- ugraditi opremu za instalaciju kabela i pripremiti ugradnju gromobrana uz upute
- osigurati napajanje električnom energijom uz podsjetnik
- ugraditi antenu na nosač i spojiti kabele na antenu uz upute
- ugraditi komunikacijsku opremu u telekomunikacijski ormar uz upute
- spojiti antenu u komunikacijski ormar i ugraditi prenaponsku zaštitu kod antena i u komunikacijski ormarić uz upute
- provjeriti funkcionalnost antenskog sustava uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- izmjeriti elektromagnetsko zračenje antene u okoliš adekvatnim mjernim instrumentom uz upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti učenici mogu, osim ugradnje TV antenskog sustava, ugraditi satelitski TV sustav kod bazne stanice te analizirati kako elektromagnetska polja utječu na živa bića i okoliš te kako se mogu minimizirati potencijalni negativni učinci.

NAZIV MODULA	**MREŽNE INSTALACIJE I POMOĆNI IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE**
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5520 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3148		
Obujam modula (CSVET)	**6 CSVET** Mrežne instalacije, 4 CSVET Pomoćni izvori 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 – 30 %	40 – 60 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za izvođenje mrežnih instalacija putem nove ili postojeće infrastrukture. Učenici će naučiti montirati sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u skladu s tehničkom dokumentacijom. Također će moći izvršiti strukturno kabliranje mreže i spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju, ugraditi primarno i sekundarno energetsko napajanje u komunikacijske ormare te ih povezati na energetsku mrežu. Moći će ispitati ispravnost rada mrežne instalacije kako bi osigurali njenu funkcionalnost i pouzdanost. Modulom je obuhvaćena i primjena pomoćnih izvora električne energije te pojave vezane uz punjenje, pražnjenje i održavanje spremnika električne energije.		
Ključni pojmovi	ugrađivanje mrežnih instalacija, montaža pasivnih i aktivnih elemenata mrežne infrastrukture, strukturno kabliranje zgrade, spajanje uređaja na mrežnu instalaciju, ugradnja primarnog i sekundarnog energetskog napajanja u komunikacijske ormare, povezivanje komunikacijskog ormara na energetsku mrežu, testiranje ispravnosti mrežne instalacije, greške u radu mrežne instalacije, pomoćni izvori 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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5520 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3148 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži elemente mrežnih 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 siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	Mrežne instalacije, 4 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izvesti mrežne instalacije kroz novu ili postojeću infrastrukturu	izvesti mrežne instalacije kroz novu ili postojeću infrastrukturu precizno, sigurno s optimalnim rasporedom komponenti
montirati sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u skladu s tehničkom dokumentacijom	montirati sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u skladu s tehničkom dokumentacijom i standardima kako bi se osigurala ispravnost i funkcionalnost mrežnih elemenata
izvršiti strukturno kabliranje mreže	izvršiti strukturno kabliranje mreže osiguravajući točnost, urednost i usklađenost s mrežnim standardima
spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju	spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju te provjeriti povezanost i komunikaciju među uređajima
ugraditi primarna i sekundarna energetska napajanja u komunikacijske ormare i povezati ih na energetsku mrežu	ugraditi primarna i sekundarna energetska napajanja u komunikacijske ormare i povezati ih na energetsku mrežu vodeći računa o stabilnosti napajanja i zaštiti od električnih smetnji
ispitati ispravnost rada mrežne instalacije	ispitati ispravnost rada mrežne instalacije uporabom odgovarajućih dijagnostičkih alata

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o infrastrukturi mrežnih instalacija i vještinu montiranja pasivnih i aktivnih elemenata. Analiziraju projektnu dokumentaciju te usvajanju znanja vezana za ugradnju i strukturno kalibriranje mreže. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Mrežne instalacije Strukturno kabliranje Montaža aktivnih i pasivnih elemenata mreže Spajanje krajnjih uređaja Ispitivanje ispravnosti rada mrežne instalacije

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Instalacija strukturnog kabliranja u poslovnom prostoru banke

Radna situacija: U sklopu izgradnje lokalne mreže u poslovnom prostoru banke, prema projektnom zadatku potrebno se spojiti na postojeći komunikacijski ormar te izvesti kabliranje prostora u skladu s normom HRN EN 50173-1.

Potrebno je:

- ugraditi sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u komunikacijski ormar
- izvesti strukturno kabliranje mreže
- spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju i provjeriti ispravnost rada mreže
- ugraditi sekundarni izvor napajanja u komunikacijski ormar i povezati ga na energetsku mrežu
- ispitati ispravnost rada mrežne instalacije i otkloniti greške
- prezentirati napravljenu instalaciju strukturnog kabliranja.

Vrednuje se:

- ispravno ugrađeni svi elementi mrežne instalacije
- ispravno strukturno kabliranje mreže
- ispitivanje ispravnosti rada mrežne instalacije i otklanjanje grešaka
- prezentiranje rada.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- ugraditi sve pasivne i aktivne elemente mrežne infrastrukture u komunikacijski ormar uz pomoć uputa
- izvesti strukturno kabliranje mreže uz pomoć uputa
- spojiti sve uređaje na mrežnu instalaciju i provjeriti ispravnost rada mreže uz podsjetnik
- ugraditi sekundarni izvor napajanja u komunikacijski ormar i povezati ga na energetsku mrežu uz pomoć uputa
- ispitati ispravnost rada mrežne instalacije i otkloniti greške uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- prezentirati napravljenu instalaciju strukturnog kabliranja uz podršku drugih učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izraditi troškovnik za ugrađene materijale i opremu te izvedene radove instalacije.

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 s obzirom na njihova svojstva, primjenu i prednosti u različitim okruženjima i situacijama
spojiti i pokrenuti sustav temeljen na pomoćnom izvoru električne energije	spojiti i pokrenuti sustav temeljen 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	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s 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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova 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 s novim – spojiti i pokrenuti sustav napajanja nakon izvršene zamjene. Vrednuje se: – ispravna zamjena sekundarnog sustava napajanja s 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 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 uz pomoć uputa mijenja, spaja i pokreće sekundarno napajanje komunikacijskog ormara. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izračunati moguće bolje iskorištavanje sustava zamjenom s alternativnim sustavom napajanja.	

NAZIV MODULA	**POSTAVLJANJE TELEKOMUNIKACIJSKE OPREME I UREĐAJA**
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5523 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5487
Obujam modula (CSVET)	**5 CSVET** Telekomunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET Ugradnja i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja, 3 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	10 – 30 %	65 – 75 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje znanja i vještina potrebnih za praktičnu primjenu elemenata telekomunikacijskih sustava, standarda ugradnje i povezivanja telekomunikacijske opreme te ispravnog povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav. Učenici će razlikovati elemente različitih telekomunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju, kao i razumjeti standarde i propise koji se primjenjuju pri montiranju i povezivanju telekomunikacijske opreme i uređaja. Moći će opisati proces povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav te odrediti karakteristike ispravnog funkcioniranja takvog sustava. Modul će obuhvatiti i pripremu prostora za ugradnju telekomunikacijske opreme i uređaja u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke, montažu nosača i držača telekomunikacijske opreme i uređaja te ugradnju telekomunikacijske opreme i uređaja sukladno tehničkoj dokumentaciji.		
Ključni pojmovi	elementi telekomunikacijskih sustava, funkcija elemenata telekomunikacijskih sustava, standardi i propisi montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme, povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav, karakteristike ispravnog funkcioniranja telekomunikacijskog sustava, priprema prostora za ugradnju telekomunikacijske opreme, industrijski standardi i pravila struke, montaža nosača i držača telekomunikacijske opreme, ugradnja telekomunikacijske opreme sukladno tehničkoj dokumentaciji, povezivanje telekomunikacijske opreme s infrastrukturom		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5523 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5487 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži telekomunikacijsku opremu i uređaje, programsku potporu za dijagnostiku telekomunikacijskih uređaja, sklopovsku opremu potrebnu za dijagnostiku telekomunikacijskih 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 kako bi se 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	Telekomunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati elemente pojedinih telekomunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju	razlikovati i usporediti elemente pojedinih telekomunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju
objasniti standarde i propise montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja	primijeniti na primjeru standarde i propise montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja
opisati povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav	opisati i primijeniti povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav
odrediti karakteristike ispravnog funkcioniranja telekomunikacijskog sustava	prepoznati i odrediti karakteristike ispravnog funkcioniranja jednostavnoga telekomunikacijskog sustava na zadanom primjeru

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 funkciji elemenata pojedinih telekomunikacijskih sustava te o standardima i propisima montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja. Učenici stječu vještinu ispitivanja ispravnosti i funkcionalnosti telekomunikacijskih komponenata i sustava.

Nastavne cjeline/teme	Elementi telekomunikacijskih sustava Standardi u telekomunikacijskim sustavima Načini povezivanja telekomunikacijski komponenata Metode ispitivanja ispravnosti i funkcionalnosti telekomunikacijskih komponenata i sustava

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radni zadatak: Tvrtka *Tele-Mont* zadužena je za pripremu instalacije telekomunikacijskog priključka na obiteljsku kuću kako bi se omogućilo kućanstvu pristup telefonskim i internetskim uslugama.

Zadatak: Priprema instalacije telekomunikacijskog priključka na obiteljsku kuću.

Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka
- opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru
- opisati postupak spajanja komponenata
- navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti telekomunikacijske opreme i uređaja
- navesti postupke uklanjanja pogrešaka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje komponenata telekomunikacijskog sustava
- poznavanje propisa montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja
- izrada skice
- poznavanje postupaka spajanja komponenata
- poznavanje mjernih metoda za ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti telekomunikacije opreme i uređaja
- poznavanje postupaka uklanjanja pogrešaka
- pravilan raspored poslova unutar tima/skupine
- prezentacija rada.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav uz pomoć drugih učenika
- opisati postupak pripreme prostora za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke uz pomoć podsjetnika
- opisati karakteristike komponenata potrebnih za izvršenje zadatka uz pomoć podsjetnika
- opisati i skicirati položaj komponenata u odgovarajućoj priključnoj kutiji/ormaru uz pomoć primjera
- opisati postupak spajanja komponenata uz pomoć podsjetnika
- navesti i opisati postupke mjerenja i ispitivanja funkcionalnosti telekomunikacijske opreme i uređaja uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- navesti postupke uklanjanja pogrešaka uz pomoć podsjetnika.

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

- Daroviti će učenici samostalno predložiti poboljšanja postojećoj telekomunikacijskoj instalaciji.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Ugradnja i povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
pripremiti prostor za ugradnju telekomunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	pripremiti prostor za ugradnju telekomunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke te osigurati da je okruženje optimalno za sigurnu i učinkovitu ugradnju
ugraditi nosače i držače telekomunikacijske opreme i uređaja telekomunikacijskih sustava	ugraditi nosače i držače telekomunikacijske opreme i uređaja telekomunikacijskih sustava pridržavajući se preciznih tehničkih uputa i standarda kvalitete
ugraditi telekomunikacijsku opremu i uređaje, sukladno tehničkoj dokumentaciji	ugraditi telekomunikacijsku opremu i uređaje, sukladno tehničkoj dokumentaciji vodeći računa o pravilnom povezivanju, konfiguraciji i testiranju
povezati telekomunikacijsku opremu i uređaje s ostatkom infrastrukture	povezati telekomunikacijsku opremu i uređaje s ostatkom infrastrukture koristeći odgovarajuće tehnike i protokole za osiguranje pouzdane mrežne infrastrukture

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine pripreme prostora za ugradnju telekomunikacijske opreme i uređaja, montaže, ugradnje elemenata te povezivanje s ostatkom infrastrukture radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Priprema za ugradnju telekomunikacijske opreme Ugradnja telekomunikacijske opreme i uređaja Povezivanje telekomunikacijske opreme i uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Zaposlenik tvrtke *TCConnect*, specijalizirane za telekomunikacijske usluge, dobio je zadatak instalirati telekomunikacijski priključak u novosagrađenoj obiteljskoj kući. Investitor je izrazio potrebu za brzim internetom i naprednim telefonskim uslugama za svoje buduće stanare.

Zadatak: Instalacija telekomunikacijskog priključka na obiteljsku kuću.

Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav prema projektnoj dokumentaciji
- pripremiti prostor za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke
- pripremiti prostor za montiranje telekomunikacijske opreme i uređaja
- postaviti komponente u odgovarajuću priključnu kutiju
- spojiti komponente prema projektnoj dokumentaciji
- vizualno provjeriti sve spojeve
- ispitati funkcionalnost spojeva
- uklanjanje mogućih pogrešaka utvrđenih ispitivanjem telekomunikacijske opreme i uređaja
- tijekom rada voditi evidenciju pojedinih faza izrade zadatka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- poznavanje komponenata telekomunikacijskog sustava
- primjena standarda i propisa montiranja i povezivanja telekomunikacijske opreme i uređaja:
- pravilno postavljanje komponenata u priključnu kutiju
- ispravnost spajanja
- ispitivanje funkcionalnosti spojeva
- mjerenje gušenja signala i propusnog opsega
- izrada dokumentacije: izvješće o svim fazama izrade zadatka i izvješće o provedenom ispitivanju funkcionalnosti spojeva.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- odabrati potrebne telekomunikacijske komponente za zadani sustav prema projektnoj dokumentaciji uz pomoć uputa
- pripremiti prostor za polaganje telekomunikacijskog voda prema pravilima struke uz pomoć drugih učenika
- pripremiti prostor za montiranje telekomunikacijske opreme i uređaja uz pomoć uputa
- postaviti komponente u odgovarajuću priključnu kutiju uz pomoć primjera
- spojiti komponente prema projektnoj dokumentaciji uz pomoć primjera
- vizualno provjeriti sve spojeve
- ispitati funkcionalnost spojeva uz pomoć podsjetnika
- obaviti uklanjanje mogućih pogrešaka utvrđenih ispitivanjem telekomunikacijske opreme i uređaja uz pomoć podsjetnika
- tijekom rada voditi evidenciju pojedinih faza izrade zadatka uz pomoć drugih učenika.

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

- Daroviti će učenici istražiti mogućnost povezivanja s ostalim komunikacijskim instalacijama.

NAZIV MODULA	**PRIPREMA I IZVOĐENJE TELEKOMUNIKACIJSKIH INSTALACIJA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5518 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5519		
Obujam modula (CSVET)	**8 CSVET** Pripremni radovi za telekomunikacijske instalacije, 2 CSVET Izvođenje telekomunikacijskih instalacija, 6 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	10 – 30 %	65 – 75 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za izgradnju telekomunikacijskih instalacija. Učenici će naučiti utvrditi postojeće stanje prostora i odrediti optimalno mjesto postavljanja telekomunikacijske instalacije prema tehničkoj dokumentaciji. Učenici će se upoznati s elementima telekomunikacijskih instalacija i kabelima te će moći pripremiti ove elemente za ugradnju. Tijekom modula, učenici će izvoditi podžbukne, nadžbukne i podne telekomunikacijske instalacije za različite svrhe, npr. interfone, kabelsku televiziju, internet, telefone, razglas, dojavne sustave i komunikacijske ormare.		
Ključni pojmovi	telekomunikacijske instalacije, elementi telekomunikacijskih instalacija, materijali telekomunikacijskih instalacija, alati i oprema telekomunikacijskih instalacija, izvođenje telekomunikacijskih instalacija, kabliranje telekomunikacijskih instalacija		
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 nekoga radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5518 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5519 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži komunikacijske vodove, materijale, alate i opremu za obradu komunikacijskih vodova te uređaje i opremu za njihovo ispitivanje Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Pripremni radovi za telekomunikacijske instalacije, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
utvrditi postojeće stanje prostora i odrediti mjesto postavljanja telekomunikacijske instalacije prema tehničkoj dokumentaciji	utvrditi postojeće stanje dvaju prostora i odrediti mjesto postavljanja telekomunikacijske instalacije prema tehničkoj dokumentaciji
pripremiti prostor za postavljanje telekomunikacijskih instalacija i ugradnju elemenata	pripremiti dva prostora za postavljanje telekomunikacijskih instalacija i ugradnju elemenata
pripremiti materijale, alate i opremu za izgradnju telekomunikacije instalacije	pripremiti materijale, alate i opremu za izgradnju dviju telekomunikacijskih instalacija
pripremiti elemente telekomunikacijske instalacije i kabele	pripremiti elemente za dvije telekomunikacijske instalacije i kabele

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o materijalima, alatima i opremi i vještine pripreme prostora za postavljanje telekomunikacijske instalacije te postupcima njene izgradnje. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Priprema prostora za telekomunikacijske instalacije Materijali, alati i oprema telekomunikacijskih instalacija Priprema elemenata telekomunikacijskih instalacija Priprema kabela za telekomunikacijske instalacije

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Tvrtka *Tele-Mont* priprema prostor za postavljanje četverožične instalacije interfona.

Zadatak: Odrediti potrebne elemente, alate i mjesto postavljanja četverožične instalacije interfona. Prema standardima i pravilima struke izvršiti pripremne radnje za izgradnju telekomunikacijske instalacije i postavljanje elemenata.

Potrebno je:

- utvrditi postojeće stanje objekta i odrediti mjesto postavljanja elemenata instalacije interfona
- odrediti troškovnik materijala, alate, opremu i elemente za izvođenje četverožične instalacije interfona
- pripremiti prostor, elemente i kabele za instalaciju četverožične instalacije interfona.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost izbora mjesta postavljanja elemenata instalacije interfona
- urednost i preglednost izrađenog troškovnika
- priprema prostora, elemenata i kabela za instalaciju interfona.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- utvrditi postojeće stanje objekta i odrediti mjesto postavljanja elemenata instalacije interfona uz pomoć uputa
- odrediti troškovnik materijala, alate, opremu i elemente za izvođenje četverožične instalacije interfona prema zadanim uputama
- prema tehničkoj dokumentaciji pripremiti prostor i elemente za instalaciju četverožične instalacije interfona.

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

- Daroviti će učenici četverožični interfon povezati s televizijskim prijamnikom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Izvođenje telekomunikacijskih instalacija, 6 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izvesti podžbukne, nadžbukne i podne telekomunikacijske instalacije (interfona, kabelske televizije, interneta, telefona, razglasa, dojavnih sustava, komunikacijskih ormara)	izvesti podžbukne, nadžbukne i podne telekomunikacijske instalacije (interfona, kabelske televizije, interneta, telefona, razglasa, dojavnih sustava, komunikacijskih ormara) uz osiguravanje kvalitetne izvedbe i uz funkcionalnost instalacija
montirati elemente podžbuknih, nadžbuknih i podnih telekomunikacijskih instalacija	montirati elemente podžbuknih, nadžbuknih i podnih telekomunikacijskih instalacija osiguravajući njihovo pravilno postavljanje i povezivanje
izvesti telekomunikacijske instalacije u prostorima s posebnim uvjetima	prilagoditi i izvesti telekomunikacijske instalacije u prostorima s posebnim uvjetima
zatvoriti podžbukne, nadžbukne instalacije i podne instalacije	zatvoriti podžbukne, nadžbukne instalacije i podne instalacije uporabom odgovarajućih tehnika i materijala za uredan izgled i zaštitu instalacija
izvršiti kabliranje telekomunikacijske instalacije	izvršiti kabliranje telekomunikacijskih instalacija te provjeriti ispravnost svih veza i funkcionalnost mreže

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine izvođenja podžbukne, nadžbukne i podne telekomunikacijske instalacije (npr. interfona), ugradnje elemenata instalacije te završnog kabliranja. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Postupci izvođenja telekomunikacijskih instalacija Montaža elemenata telekomunikacijskih instalacija Kabliranje telekomunikacijskih instalacija

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Tvrtka *Tele-Mont* postavlja četverožične instalacije interfona.

Zadatak: Prema standardima i pravilima potrebno je postaviti elemente podžbukne telekomunikacijske instalacije. Zatim treba izvesti podžbukno postavljanje četverožične instalacije interfona, zatvoriti podžbuknu telekomunikacijsku instalaciju i izvršiti spajanje četverožične instalacije interfona.

Potrebno je:

- provjeriti uvjete prostora u kojem se postavlja telekomunikacijska instalacija
- izvesti podžbuknu instalaciju četverožičnog interfona
- montirati elemente instalacije i elemente četverožičnog interfona (vanjsku i unutarnju jedinicu, centralnu jedinicu s napajanjem)
- zatvoriti podžbuknu instalaciju četverožičnog interfona
- izvesti kabliranje četverožičnog interfona prema tehničkoj dokumentaciji.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- urednost izvođenja telekomunikacijske instalacije
- pravilno montiranje elemenata instalacije i elementa četverožičnog interfona
- urednost zatvaranja instalacije
- pravilno kabliranje četverožičnog interfona prema tehničkoj dokumentaciji.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- provjeriti uvjete prostora u kojem se postavlja telekomunikacijska instalacija uz podsjetnik
- izvesti podžbuknu instalaciju četverožičnog interfona prema zadanim uputama
- ugraditi elemente instalacije i elemente četverožičnog interfona (vanjsku i unutarnju jedinicu, centralnu jedinicu s napajanjem) prema zadanim uputama
- zatvoriti podžbuknu instalaciju četverožičnog interfona prema zadanim uputama

– izvesti kabliranje četverožičnog interfona prema tehničkoj dokumentaciji. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici izvesti instalaciju s istosmjernim i izmjeničnim otvaračem vrata.

NAZIV MODULA	**ISPITIVANJE I ODRŽAVANJE TELEKOMUNIKACIJSKIH INSTALACIJA, OPREME I UREĐAJA**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5522		
Obujam modula (CSVET)	**5 CSVET** Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	**Vođeni proces učenja i poučavanja**	**Oblici učenja temeljenog na radu**	**Samostalne aktivnosti učenika**
	10 – 30 %	65 – 75 %	5 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina za ispitivanje, provjeru stanja, nadogradnju, otklanjanje smetnji i održavanje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja. Učenici će se upoznati s različitom opremom i mjernim instrumentima koji se koriste u telekomunikacijama te će naučiti kako ih pravilno koristiti za ispitivanje i provjeru funkcionalnosti telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja. Učenici će provjeriti stanje i funkcionalnost telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja te će moći izvoditi nadogradnju upravljačkog i ugradbenog programa na telekomunikacijskim uređajima, identificirati i otkloniti smetnje koje se javljaju tijekom rada telekomunikacijskih sustava ili zamijeniti neispravne dijelove novima. Testirat će rad telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa kako bi provjerili ispravnost i funkcionalnost.		
Ključni pojmovi	LAN mreža, WLAN mreža, kabliranje, optički kabel, GSM signal, standardne brzine u mreži, univerzalni instrument, analizator, telefonska centrala		
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 nekoga radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5522 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži mrežnu opremu, telefonsku centralu, modem usmjerivače, pametne telefone, univerzalne instrumente i SWR-metre. Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja, 5 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
koristiti opremu i mjerne instrumente za testiranje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja	koristiti opremu i složene mjerne instrumente za testiranje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja osiguravajući da su svi dijelovi ispravni i funkcionalni
provjeriti stanje i funkcionalnost telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja	provjeriti stanje i funkcionalnost telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja uz odgovarajuću primjenu mjernih instrumenta
nadograditi upravljački i ugradbeni program na telekomunikacijskim uređajima	nadograditi upravljački i ugradbeni program na složenijim telekomunikacijskim uređajima osiguravajući njihovu kompatibilnost i optimalno funkcioniranje
odrediti i otkloniti smetnju pri radu telekomunikacijske instalacije, opreme i uređaja ili zamijeniti novom	odrediti i otkloniti smetnju pri radu višeuslužne telekomunikacijske instalacije, opreme i uređaja ili zamijeniti novom
testirati rad telekomunikacijske instalacije, opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad telekomunikacijske instalacije, opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa te osigurati da uređaji ispunjavaju sve zahtjeve za pouzdanim radom
provoditi preventivno održavanje telekomunikacijske instalacije, opreme i uređaja	provoditi preventivno održavanje telekomunikacijske instalacije na temelju dodatnog vlastitog koncepta, opreme i uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja i održavanja telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja, nadogradnje upravljačkih i ugradbenih programa na telekomunikacijskim uređajima, otklanjanje kvarova i smetnji. Nastavnik, u ulozi mentora i koordinatora aktivnosti, pruža podršku učenicima tijekom procesa učenja, potiče njihovu samoinicijativu te usmjerava njihov rad.

Nastavne cjeline/teme	Ispitivanje i održavanje telekomunikacijskih instalacija Ispitivanje i održavanje telekomunikacijske opreme i uređaja Testiranje telekomunikacijskih instalacija, opreme i uređaja

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Radna situacija: Poslovni subjekt zatražio je da se postojeća telekomunikacijska infrastruktura provjeri, testira i po potrebi nadogradi za potrebe poslovanja.

Postojeća infrastruktura sastoji se od:

- računalne mreže koja ima žično povezivanje, optičko povezivanje i bežično povezivanje(WLAN)
- lokalne telefonske centrale s četiri telefonske linije
- GSM mobilnih uređaja
- mini bazne stanice.

I. etapa

Potrebno je obaviti sljedeće:

- pregledati i testirati funkcionalnost postojeće opreme:
  a) oprema računalne mreže (preklopnici, mrežni ormar, spojevi, prespajanje kabela, pristupne točke, oprema za optičko spajanje, antene, kabli za antenu, provjera napajanja)
  b) telefonska oprema:
     - funkcionalnost telefonske centrale, uz obvezno proučavanje korisničkog priručnika, provjeru napajanja i provjeru spojeva na centrali
     - provjera i testiranje aktivnosti pojedine linije i ispravnosti telefonskog priključka
     - provjera i testiranje funkcionalnosti telefonskih uređaja (spojeva, signala, po potrebi napajanja)
     - provjera funkcionalnosti mobilnih uređaja – provjera stanja baterija, signala, verzije sustava, ažuriranja
     - ispitivanje brzine prijenosa za: kabelsko ožičenje, bežičnu mrežu (WLAN), optički prijenos, prisutnost GSM signala uz pomoć programske podrške i mjerne uređaje.

II. etapa
Nakon testiranja potrebno je odraditi nadogradnju telekomunikacijskog sustava:

- žičana računalna mreža treba biti barem na brzini 1Gbit/s (po potrebi zamijeniti kabele za veću brzinu, mrežnu opremu za veće brzine, priključnice za veće brzine)
- bežična mreža treba imati 100 % pokrivenost cijele zgrade na brzini od barem 300Mbit/s (po potrebi postaviti dodatne antene, dodatne pojačivače signala, po potrebi ugraditi uređaje za veće brzine)
- optički sustav treba biti funkcionalan (provjeriti spojeve optičkih kabela, svjetlovoda, provjeriti funkcionalnost medija pretvarača i ostale optičke opreme)
- povećati broj telefonskih linija na telefonskoj centrali s četiri na šest uz odgovarajuće ožičenje
- osigurati na mobilnim uređajima sinkronizaciju svih podataka preko oblaka
- osigurati GSM signal premještanjem mini bazne stanice na povoljniji položaj (demontaža mini BS i montaža mini BS); izmjeriti kvalitetu spoja prema primopredajnoj anteni s pomoću SWR metra.

III. etapa
Potrebno je osigurati rezervnu mogućnost spajanja na internet preko GSM modem usmjerivača novije generacije.
Nakon odrađene određene etape učenici prezentiraju svoje vještine. Također, učenici su aktivno uključeni u vrednovanje kao učenje (npr. postignuća drugih učenika u svom timu, prezentacije drugih timova).
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- analiza postojeće situacije s naglaskom na kvalitetu i poštivanje normi kod ugradnje instalacijske opreme i kabliranja
- mjerenje i testiranje postojeće telekomunikacijske opreme
- dijagnostički scenariji za određene situacije
- primjena mjernih instrumenata i mjerne opreme
- učinkovitost kod detektiranja nedostataka te brzina i kvaliteta otklanjanja istih
- testiranje funkcionalnosti i puštanje u rad sustava.

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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:

- analizirati postojeću opremu uz pomoć upute
- testirati funkcionalnost postojeće opreme uz podsjetnik
- izmjeriti brzine prijenosa u postojećoj infrastrukturi uz pomoć uputa
- nadograditi postojeću infrastrukturu barem povećanjem brzine uz pomoć uputa i podrške nastavnika.

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

- Daroviti će učenici dodatno nadograditi sustav, npr. zaštitu od kibernetičkog napada.

NAZIV MODULA	**SATELITSKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI, OPREMA I UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6901 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5499 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6902		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Satelitski komunikacijski sustavi, 3 CSVET Satelitska komunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula osnažiti učenike znanjima i vještinama za razumijevanje, instalaciju, održavanje i popravak satelitskih komunikacijskih sustava. Učenici će naučiti razlikovati vrste satelita prema njihovoj namjeni i opisati rad satelitskih komunikacijskih sustava, uključujući određivanje njihovih frekvencijskih područja.		

	Naučit će prepoznati i objasniti funkciju elemenata satelitskih sustava u različitim primjenama poput prognoze vremena, navigacije, astronomije, telefonije, televizije, radija, interneta, IoT-a te brodskih i vojnih primjena. Također će se upoznati s radom satelitskih antena, pokretnih satelitskih mreža, GPS sustava i njihovih mogućnosti primjene.
Ključni pojmovi	satelit, GEO, LEO, Galileo, frekvencijska područja, parabolična antena, LNB, transponderi, koaksijalni kabeli, F-konektori, DiSEqC, GPS, PDOP, satelitski internet, satelitski telefon, analizator
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6901 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5499 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6902 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži satelitski sustav (antenu, LNB, satelitsku instalacijsku opremu, satelitski prijamnik), GPS uređaj, SAT ispitivač signala, analizator (virtualni ili stvarni). Potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te kako bi se 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	**Satelitski komunikacijski sustavi, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati satelite prema njihovoj namjeni	razlikovati satelite prema njihovoj namjeni uz konkretni značaj pojedinih skupina satelita
opisati način rada satelitskih komunikacijskih sustava	opisati način rada satelitskih komunikacijskih sustava za razne vrste usluga
odrediti frekvencijska područja rada satelitskih komunikacijskih sustava na osnovi zadanih parametara	odrediti frekvencijska područja rada satelitskih komunikacijskih sustava na osnovi zadanih parametara i zadanih potreba
razlikovati elemente pojedinih satelitskih komunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju (prognoza vremena, navigacija, astronomija, telefon, televizija, radio, internet, IoT, brodske i vojne primjene)	razlikovati i prepoznati elemente pojedinih satelitskih komunikacijskih sustava i objasniti njihovu funkciju (prognoza vremena, navigacija, astronomija, telefon, televizija, radio, internet, IoT, brodske i vojne primjene)
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 satelitima današnjice, sastavnicama i problematici satelitskih sustava vezano za signale te praktičnu primjenu satelita u svakodnevnom životu.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste satelita i frekventna područja Sastavnice satelitskih sustava Primjena satelitskih sustava u svakodnevnom životu Navigacija i satelitska TV
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Projektni zadatak:** Određivanje broja aktivnih satelita u promatranom području. Gradska uprava za potrebe postavljanja gradske TV mreže i za potrebe određivanja pozicija gradskih auta naručila je određivanje najbolje pozicije za prijamnu satelitsku antenu i provjeru dostupnosti aktivnih satelita za pozicioniranje. Potrebno je: – proučiti teren i mjerenjem utvrditi najbolji prijam s najmanje dva satelita koji se koriste za TV difuziju i mjerenjem utvrditi broj aktivnih satelita za pozicioniranje – pomoću PDOP metode utvrditi kašnjenja signala kod pozicioniranja – istražiti i sastaviti najadekvatniju opremu za TV signal i za pozicioniranje – proučiti ponuđenu opremu i savladati mogućnost spajanja ponuđene opreme. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – pravilan i logičan odabir satelita za TV – utvrđivanje pokrivenosti područja satelitima za geopoziciju uz korištenje PDOP metode – kvalitetna ponuda potrebne opreme, dostupna i cjenovno prihvatljiva – prezentiranje vještine spajanja ponuđene opreme.	
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – odabrati adekvatni teren i utvrditi broj aktivnih satelita uz podsjetnik – utvrditi kašnjenje signala s pomoću uputa – utvrditi, proučiti i sastaviti najadekvatniju opremu za satelitski TV signal uz pomoć uputa i podrške nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici odrediti i spojiti opremu za posebnu vrstu satelita (telefon, GSP itd.).	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Satelitska komunikacijska oprema i uređaji, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”**
objasniti rad satelitskih antena i pokretnih satelitskih mreža	objasniti rad i primjenu satelitskih antena i pokretnih satelitskih mreža
analizirati rad GPS sustava i objasniti mogućnosti primjene	analizirati rad GPS sustava i objasniti mogućnosti primjene, primijeniti GSP sustav
objasniti standarde i propise montiranja i povezivanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja	objasniti i demonstrirati standarde i propise montiranja i povezivanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja
opisati povezivanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav	opisati i primijeniti povezivanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja u telekomunikacijski sustav
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja vezana za satelitske antene i mogućnosti korištenja njihovih signala te praktičnu primjenu satelita u svakodnevnom životu. Učenici proučavaju primjenu satelita za određivanje pozicije (GPS). Samostalno istražuju konkretne elemente sustava.	
Nastavne cjeline/teme	Parabolična antena i dijagram zračenja/prijema antena GPS sustavi i segmenti GPS-a Standardi i propisi montaže satelitske opreme Primjena satelitskih sustava u svakodnevnom životu

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Projektni zadatak:** Postavljanje sustava za prijem TV i radijskog programa preko više satelita. Za novoizgrađenu stambenu zgradu potrebno je: – opisati potrebne građevinske radove za postavljanje glavne prijemne antene i instalacijske opreme – odabrati sastavnice satelitskog sustava i instalacijsku opremu prema zahtjevu korisnika – osigurati napajanje električnom energijom – spojiti uređaje i opremu za prijam satelitskih signala po propisima i standardu – testirati funkcionalnost sustava. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – opis potrebnih građevinskih radova i pravilan odabir satelita i njihove geopozicije – odabir potrebnih elemenata za satelitski sustav (antene, LNB-ova, kabela, preklopnika, modulatora, prijamnika) – pravilno i sigurno osiguranje napajanja uređaja – spajanje satelitske opreme u funkcionalnu cjelinu – testiranje funkcionalnosti i puštanje u rad sustava.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – osmisliti plan izrade satelitskog TV i radijskog sustava uz podsjetnik – odabrati sastavnice sustava uz pomoć uputa – spojiti i testirati satelitski sustav uz pomoć uputa i podrške nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti će učenici nadograditi sustav za dodatnu uslugu npr. internet preko satelita.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Postavljanje i održavanje satelitske komunikacijske opreme i uređaja, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
pripremiti objekt ili vozilo za ugradnju satelitske komunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke	pripremiti objekt ili vozilo za ugradnju satelitske komunikacijske opreme i uređaja, u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke u cijelosti
postaviti satelitsku komunikacijsku opremu i uređaje i povezati s ostatkom infrastrukture	postaviti satelitsku komunikacijsku opremu i uređaje i povezati s ostatkom infrastrukture uz provjeru rada
koristiti mjerne instrumente za testiranje satelitske komunikacijske opreme i uređaja	koristiti mjerne instrumente za testiranje satelitske komunikacijske opreme i uređaja i analizirati rezultate mjerenja
provjeriti stanje i funkcionalnost satelitske komunikacijske opreme i uređaja	provjeriti stanje i funkcionalnost satelitske komunikacijske opreme i uređaja i procijeniti učinkovitost
nadograditi upravljački i ugradbeni program u satelitskim komunikacijskim uređajima	nadograditi upravljački i ugradbeni program u satelitskim komunikacijskim uređajima i provjeriti funkcionalnost uređaja
testirati rad satelitske komunikacijske opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa	testirati rad satelitske komunikacijske opreme i uređaja nakon zamjene dijelova ili izvršenog servisa u barem dva scenarija
odrediti i otkloniti smetnju pri radu satelitske komunikacijske opreme i uređaja	odrediti i otkloniti smetnje pri radu satelitske komunikacijske opreme i uređaja i napisati izvješće
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine pripreme i postavljanja satelitske komunikacijske opreme i uređaja u skladu s industrijskim standardima i pravilima struke te njihove nadogradnje i održavanja radeći individualno, u paru ili skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Standardi vezani za satelitske sustave Internet preko satelita Nadogradnja satelitskog sustava Dijagnostika i održavanje satelitskih sustava

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Radni zadatak:** Za novoizgrađenu stambenu zgradu potrebno je izvršiti proširenje postojećeg sustava za prijam TV signala na mogućnost spajanja na internet i na telekomunikacijsku mrežu. Za novoizgrađeno stambenu zgradu potrebno je: – opisati potrebne građevinske radove za proširenje usluga (dodatna oprema na postojeći sustav) – odabrati uređaje i instalacijsku opremu prema tehničkim specifikacijama za spajanje na internet – osigurati napajanje električnom energijom – spojiti uređaje i opremu – testirati funkcionalnost sustava – održavati satelitski sustav – po potrebi obaviti programsku nadogradnju uređaja. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – opis potrebnih građevinskih radova za predviđenu dodatnu opremu i dodatne uređaje – odabir potrebnih elemenata za proširenje satelitskog sustava, pravilno i sigurno osiguranje napajanja uređaja – spajanje satelitske opreme u funkcionalnu cjelinu – testiranje funkcionalnosti adekvatnim alatima – provjeravanje funkcionalnosti adekvatnim alatima – efikasnost detektiranja kvarova i efikasnost otklanjanja kvarova na opremi – vještina programske nadogradnje uređaja i opreme.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – detaljno opisati i isplanirati pripremne radove, uključujući i građevinske radove za montažu sustava uz pomoć upute – spojiti uređaje i opremu uz podsjetnik – testirati i po potrebi izvesti održavanje uz pomoć uputa i podrške nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti će učenici samostalno projektirati sustav za prijam TV signala uz mogućnost nadogradnje.

NAZIV MODULA	**MOBILNI UREĐAJI**		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905		
Obujam modula (CSVET)	**9 CSVET** Uvod u mobilne komunikacije, 2 CSVET Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 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 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje i upravljanje mobilnim mrežama i mobilnim uređajima. Učenici će razlikovati različite vrste pristupa u mobilnim mrežama te će moći objasniti način rada baznih postaja koje omogućuju komunikaciju u mobilnim mrežama. Također će biti u stanju opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala i razumjeti izazove povezane s kvalitetom i pouzdanošću mobilnih mreža. Usporedit će mobilne mreže različitih generacija i razumjeti njihove karakteristike i evoluciju.		

	Moći će objasniti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja, izvesti instalaciju operacijskog sustava te konfigurirati postavke mobilnih uređaja. Izradit će sigurnosne kopije operacijskih sustava i primijeniti metode zaštite mobilnih uređaja kako bi osigurali sigurnost podataka.
Ključni pojmovi	bazne stanice, prijenos signala, smetnje, mobilne mreže, OS mobilnih uređaja, dijagnostika mobilnih uređaja, dijelovi mobilnih uređaja, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, W-CDMA, HSDPA, HSPA, HSOPA, LTE
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 nekoga radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6903 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6904 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6905 Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, koja sadrži mobilne uređaje, programsku potporu za dijagnostiku mobilnih uređaja, sklopovsku opremu potrebnu za dijagnostiku mobilnih 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 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 mobilne komunikacije, 2 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
razlikovati vrste pristupa u mobilnim mrežama	razlikovati i objasniti vrste pristupa u mobilnim mrežama
objasniti način rada baznih postaja	objasniti i usporediti način rada baznih postaja
opisati nastajanje smetnji u prijenosu signala	opisati nastajanje smetnji i načine uklanjanja smetnji u prijenosu signala na primjeru
usporediti mobilne mreže različitih generacija	analizirati i usporediti mobilne mreže različitih generacija
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 pristupima u mobilnu mrežu, o načinu rada baznih stanica, o nastajanju smetnji u prijenosu signala ovisno o generaciji mobilne mreže.	
Nastavne cjeline/teme	Mobilne mreže Vrste pristupa u mobilnim mrežama Bazne stanice Smetnje u prijenosu signala Generacije mobilnih mreža

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Zadatak:** Analiza rada mobilnih sustava usporednim shematskim prikaom mobilnih sustava četvrte i pete generacije. Potrebno je: – nacrtati shematski prikaz mobilnih sustava četvrte i pete generacije – prepoznati i definirati glavne elemente sustava – analizirati međuovisnost elemenata sustava – navesti vrstu pristupa za pojedinu mobilnu mrežu – za svaku mobilnu mrežu objasniti način rada baznih postaja – navesti osnovne korake u povezivanju mobilnih uređaja na bazne stanice – opisati najčešće uzroke smetnji u prijenosu podataka u mobilnim sustavima 4. i 5. generacije – navesti najmanje jedno rješenje uklanjanja smetnji – prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – izrada shematskih prikaza – zastupljenost svih elemenata navedenih mobilnih sustava – izrada dokumentacije – prezentacija analize.
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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je: – nacrtati sheme mobilnih sustava četvrte i pete generacije uz pomoć drugih uputa – prepoznati i definirati glavne elemente sustava uz podsjetnik – analizirati međuovisnost elemenata sustava uz pomoć drugih učenika i uputa – prepoznati i usporediti evolucijski razvoj sustava mobilnih komunikacija uz podsjetnik. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine. – Daroviti učenici mogu razmotriti kako se tehnologija poput umjetne inteligencije, kvantnih komunikacija ili naprednih sigurnosnih protokola integrira u mobilne sustave budućnosti.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Operacijski sustavi mobilnih uređaja, 3 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
objasniti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja	objasniti i usporediti načela rada operacijskih sustava mobilnih uređaja
izvesti instalaciju operacijskog sustava mobilnih uređaja	izvesti nadogradnju i ažuriranje operacijskog sustava mobilnih uređaja
konfigurirati operacijski sustav mobilnih uređaja	konfigurirati napredne postavke operacijskih sustava mobilnih uređaja
izraditi sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja	razlikovati i izraditi različite sigurnosne kopije operacijskih sustava mobilnih uređaja
navesti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja	navesti i primijeniti metode zaštite operacijskih sustava mobilnih uređaja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena je na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima putem samostalnog rada, rada u paru, u skupini i u 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 načelu rada operacijskih sustava mobilnih uređaja i vještine instalacije, konfiguriranja operacijskih sustava mobilnih uređaja te primjene metoda zaštite.	
Nastavne cjeline/teme	Funkcije i karakteristike operacijskog sustava (OS) mobilnih uređaja Struktura OS mobilnih uređaja Konfiguracija OS mobilnih uređaja Sigurnosna kopija OS mobilnih uređaja Zaštita OS mobilnih uređaja

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. **Primjer vrednovanja:** **Zadatak:** Analiza rada operacijskog sustava mobilnog uređaja. Potrebno je: – objasniti način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja – pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina – pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka – odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili *cloud* rješenje) – provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika – izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: – izvršenost nadogradnje operacijskog sustava – provedba postupka izrade sigurnosne kopije podataka – izrada sigurnosne kopije podataka (lokalno ili *cloud*) – izrada dokumentacije – prezentacija odabranog rješenja.
Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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 način rada odabranoga operacijskog sustava mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika – pronaći i provesti nadogradnju operacijskog sustava putem aplikacijskih trgovina uz upute – pronaći i usporediti moguća rješenja za izradu sigurnosne kopije podataka uz upute – odabrati odgovarajuće rješenje prema zahtjevima korisnika (lokalno ili *cloud* rješenje) prema podsjetniku – provesti ručni ili automatski postupak izrade sigurnosne kopije u ovisnosti o zahtjevima korisnika uz pomoć uputa – izraditi dokumentaciju i prezentaciju provedenog postupka uz upute i podršku drugih učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine). – Daroviti učenici mogu istražiti kako se odvija upravljanje sredstvima, procesima i memorijom unutar operacijskog sustava.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	**Dijagnostika i održavanje mobilnih uređaja, 4 CSVET**
Ishodi učenja	**Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar"**
izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku mobilnih uređaja	upotrijebiti i usporediti programske alate za dijagnostiku
ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke	ispitati napredne funkcionalnosti mobilnog uređaja i ugoditi nove postavke
identificirati neispravne dijelove mobilnog uređaja	identificirati neispravne dijelove različitih mobilnih uređaja
pohraniti podatke mobilnog uređaja	pohraniti podatke mobilnog uređaja i analizirati ih
popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja	popraviti ili zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja koristeći odgovarajuće alate i tehnike
ispitati ispravnost rada mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa	ispitati i testirati sve funkcije mobilnog uređaja nakon izvršenog servisa kako bi se osigurala njegova potpuna ispravnost

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav učenje je temeljeno na radu u stvarnoj radnoj situaciji. Učenici s pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine ispitivanja i održavanja mobilnih uređaja, nadogradnje i otklanjanja kvarova i smetnji radeći individualno, u paru ili u skupini. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove dijagnostike mobilnih uređaja Sustavni pristup održavanju mobilnog uređaja Preventivno održavanje mobilnog uređaja Korektivno održavanje mobilnog uređaja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče nastavnike na primjenu vlastitog znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njihova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer vrednovanja:
Radna situacija: U servis *B-2* dostavljen je mobilni uređaj koji ne radi ispravno.
Zadatak: Ispitati i popraviti mobilni uređaj.
Potrebno je:
- izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku
- ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja
- provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja
- ako je potrebno i izvedivo, zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja
- koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju
- provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka
- provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja
- povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije
- ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja
- izraditi dokumentaciju provedenog postupka.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:
- odabir alata za dijagnostiku
- provedeno ispitivanje funkcionalnosti mobilnog uređaja
- provjera ispravnosti svih dijelova mobilnog uređaja
- provedena zamjena neispravnog dijela mobilnog uređaja
- provedba postupka izrade sigurnosne kopije
- provedba postupka povrata sigurnosne kopije
- izrada dokumentacije
- prezentacija odabranog rješenja.

Prilagodba iskustava učenja 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 se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju 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. Potrebno je:
- izabrati i upotrijebiti programske alate za dijagnostiku uz upute i podršku nastavnika
- ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika
- provjeriti ispravnost dijelova mobilnog uređaja
- ako je potrebno i izvedivo, zamijeniti neispravne dijelove mobilnog uređaja uz pomoć uputa i podrške nastavnika
- koristiti se mogućim rješenjima za izradu sigurnosne kopije podataka na mobilnom uređaju uz pomoć podsjetnika
- provesti ručni lokalni postupak izrade sigurnosne kopije podataka uz pomoć podsjetnika
- provesti ponovno postavljanje (*reset*) uređaja uz pomoć primjera
- povratiti podatke iz izrađene sigurnosne kopije uz pomoć primjera
- ponovno ispitati funkcionalnost mobilnog uređaja uz pomoć podsjetnika
- izraditi dokumentaciju provedenog postupka uz pomoć podsjetnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanjem dodatnim temama koje se rijetko obrađuju ili postavljanjem ishoda više razine).
- Daroviti će učenici izraditi sigurnosne kopije podataka na *cloud* i povrat istih na uređaj.

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 kurikuluma za strukovno obrazovanje (Narodne novine, broj 62/18).

Strukovni kurikul kojim se stječe kvalifikacija *elektroničar/elektroničarka* završava provjerom strukovnog znanja, vještina te pripadne 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 *elektroničar/elektroničarka*.