



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

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-24-0075

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
ZAVARIVAČ / ZAVARIVAČICA (026003) u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije ZAVARIVAČ / ZAVARIVAČICA u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije ZAVARIVAČ / ZAVARIVAČICA u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage Zajednički i izborni dio nastavnog plana i programa za stjecanje niže stručne spreme za zanimanje zavarivač (026002), donesen Odlukom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (KLASA: 602-03/07-05/00042; URBROJ: 533-09-07-0006) od 19. srpnja 2007. godine.

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 ZAVARIVAČ/ZAVARIVAČICA

Popis kratica

CSVET – obujam ishoda učenja na razini ciklusa

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

SIU – skup ishoda učenja

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

Napomena:

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

1. OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije zavarivač/zavarivačica	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	zavarivač/zavarivačica	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	4.1	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	180 CSVET	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	60 CSVET	120 CSVET
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
Zavarivač/zavarivačica https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/250	Zavarivač/zavarivačica https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/565	Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija
Uvjeti za upis strukovnog kurikula	Kvalifikacija na 1. razini HKO-a Dokaz o nepostojanju zdravstvenih kontraindikacija za navedenu kvalifikaciju sukladno važećem popisu zdravstvenih zahtjeva izdanom od strane nadležnoga ministarstva	
Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka programa strukovnog obrazovanja)	Stečenih najmanje 180 CSVET bodova, od čega je 138 CSVET bodova iz strukovnog dijela kvalifikacije i 42 bodova iz općeg obrazovanja te izrađen i obranjen završni rad	
Uvjeti i načini obrazovanja u okviru strukovnog kurikula	Uvjeti u kojima se stječu kompetencije propisani su Državnim pedagoškim standardom srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (Narodne novine, broj 63/08 i 90/10) i Pravilnikom o načinu organiziranja, izvođenju i praćenju nastave u strukovnim školama (Narodne novine, broj 140/09, 130/20 i 100/24) ili Zakonom o obrazovanju odraslih (Narodne novine, broj 144/21) i Pravilnikom o standardima i normativima za izvođenje programa obrazovanja odraslih (Narodne novine, broj 14/23 i 71/24), kao i posebnim propisima kojima je uređena provedba naukovanja. Uspješno prolazno ocijenjeni svi predviđeni moduli i skupovi ishoda učenja unutar modula tijekom godine. Izrađen i obranjen završni rad. Učenje temeljeno na radu može se odvijati u specijaliziranim učionicama/praktikumima, školskim radionicama ili u regionalnim centrima kompetentnosti ili kod poslodavca. Preduvjet za učenje temeljeno na radu je posjedovanje materijalno tehničkih uvjeta, potrebne opreme i alata za realizaciju ishoda učenja navedenih unutar svakog modula i skupa ishoda učenja. Učenici su obvezni pohađati sve oblike nastave te uredno izvršavati obveze koje je zadao nastavnik.	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Horizontalna prohodnost omogućena je na razini sektora što osiguravaju planirani zajednički sadržaji unutar sektorske jezgre za kvalifikacije na razini 4.1 prema HKO-u.	
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Vertikalna prohodnost osigurana je za sve smjerove s mogućnošću prelaska iz smjerova na razini 4.1 u smjerove na razini 4.2 prema HKO-u.	
Oblike 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/565 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. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20) Učenici će moći:	
	1. poznavati svojstva i zavarljivost materijala koji se zavaruju 2. razumjeti metalurgiju zavarivanja (stvrđnjavanje zavara i zonu utjecaja topline) 3. prepoznati uobičajene postupke zavarivanja taljenjem, tipove spojeva i žljebova za zavarivanje 4. razumjeti glavne komponente opreme za zavarivanje, pomoćnu opremu i bitne parametre za zavarivanje 5. razumjeti terminologiju rada i kontrole za opće postupke zavarivanja, tipove spojeva i položaje zavarivanja 6. identificirati i razumjeti pogreške u zavarivanju i kako se njihova pojava može smanjiti 7. prepoznati i odabrati ispravan dodatni i potrošni materijal za zavarivanje za svaku primjenu 8. poštivati zahtjeve za ispravno skladištenje, rukovanje i odvajanje materijala i alata kako bi se spriječila unakrsna kontaminaciju između osjetljivih materijala 9. razumjeti i identificirati opasnosti i zahtjeve za zdravlje, sigurnost i kvalitetu pri zavarivanju 10. znati tumačiti i raditi prema specifikaciji postupka zavarivanja (SPZ-WPS) i čitati tehničke crteže 11. izraditi kvalitetne zavare (kutne, sučeljene) na limovima i cijevima koristeći tri kombinacije postupaka zavarivanja / vrste materijala [(REL, MIG, MAG, PPŽ, TIG, plinsko) / (ugljični i niskolegirani čelici, nehrđajući čelici, Cr-Mo čelici-ostali čelici i željezni ljevovi, obojeni metali i legure)] koji pokrivaju sve položaje zavarivanja (odozdo, odozgo, vodoravno, okomito, iznad glave, nagnuto) 12. steći kvalifikaciju sukladnu standardu: HRN EN ISO 9606 koja se smatra dozvolom za rad u zavarivanju 13. postići kvalitetu rada koja zadovoljava međunarodne standarde za kontrolu zavarenih spojeva: dimenzijsku, površinsku (vizualna, magnetskim česticama i penetrantima) i volumetrijsku (ultrazvuk, radiografija) 14. postaviti, sastaviti, pripremiti i provjeriti opremu za zavarivanje 15. primiti, rukovati i održavati dodatni i potrošni materijal 16. pripremiti, provjeriti i zaštititi materijale i radno područje spremno za zavarivanje 17. provjeriti pripremu zavara i montažu (pripoje) prije zavarivanja i prihvaćanja za proizvodnju 18. izvršiti završne provjere gotovog zavara prije puštanja na formalnu kontrolu i izvijestiti sustav osiguranja kvalitete 19. osigurati potpunu provedbu zdravstvenih i sigurnosnih zahtjeva pri zavarivanju 20. preispitati loše prakse i usmjeriti povratne informacije prema odgovarajućim tijelima za provedbu promjena 21. pouzdano i dosljedno ispunjavati očekivanja u proizvodnji, kvaliteti, radnoj etici i samorazvoju 22. odgovorno slijediti procedure iz specifikacije postupka zavarivanja i kontrole te biti osobno odgovoran za svoj proizvodni rad i osobni razvoj.
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa obrazovanja primjenjuju se sljedeće aktivnosti: - provodi se istraživanje i anonimno anketiranje polaznika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške polaznicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju polaznika (CSVET), provjerama znanja, te o komunikaciji s nastavnicima - provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima navedenim u prethodnoj stavci - provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja - provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja. Rezultatima anketa dobiva se pregled uspješnosti izvedbe programa kao i procjena kvalitete nastavničkog rada. Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Ono se provodi usmenim i pisanim provjerama znanja te provjerama stečenih vještina polaznika, a na temelju unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća.

2. SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULA

2.1 POPIS OPĆEOBRAZOVNIH NASTAVNIH PREDMETA

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

2.2 .POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

Obrazac B.*

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima				124 CSVET	68,89 %	
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 PRIMIJENJENE MATEMATIKE		Realni brojevi i potencije	4 CSVET	4.	
			Trigonometrija			
	ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I ZAŠTITA OKOLIŠA		Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša	1 CSVET	4.	
	POSTUPCI ZAVARIVANJA TALJENJEM		Uvod u tehnologiju obrade materijala	2 CSVET	4.	
			Postupci zavarivanja taljenjem			
	ZAVARLJIVOST UGLJIČNIH I NISKOLEGIRANIH ČELIKA		Tehnički materijali	3 CSVET	4.	
			Zavarljivost ugljičnih i niskolegiranih čelika			
	KUTNI ZAVARENI SPOJEVI		Elementi strojeva	2 CSVET	4.	
			Kutni zavareni spojevi			
	PRIPREMA KUTNIH SPOJEVA ZA ZAVARIVANJE		Priprema kutnih spojeva za zavarivanje	1 CSVET		
	TEHNIČKO TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA U ZAVARIVANJU		Osnove tehničkog crtanja u zavarivanju	2 CSVET	4.	
			Tehničko tehnološka dokumentacija u zavarivanju			
	PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD		Priprema radnog mjesta i operativni rad s čelicima	2 CSVET	4.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM REL (111) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika kutnim spojem REL (111) postupkom	10 CSVET	4.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM MAG (135) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika kutnim spojem MAG (135) postupkom	10 CSVET		
	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika kutnim spojem TIG (141) postupkom	7 CSVET	4.	
	ZAVARLJIVOST NEHRĐAJUĆIH ČELIKA		Zavarljivost nehrđajućih čelika	1 CSVET	5.	

	ZAVARLJIVOST Cr-Mo ČELIKA, ŽELJEZNIH LJEVOVA I SLIČNIH MATERIJALA		Zavarljivost Cr-Mo čelika, željeznih ljevoja i sličnih materijala	1 CSVET	5.	
	OPREMA ZA ZAVARIVANJE		Oprema za zavarivanje	2 CSVET	5.	
	DODATNI I POTROŠNI MATERIJAL ZA ZAVARIVANJE		Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje	2 CSVET	5.	
	ZAVARENE KONSTRUKCIJE: IZRADA I SLJEDIVOST		Zavarene konstrukcije: izrada i sljedivost	1 CSVET	5.	
	ZDRAVLJE I SIGURNOST PRI ZAVARIVANJU		Zdravlje i sigurnost pri zavarivanju	1 CSVET	5.	
	SUČELJENI ZAVARENI SPOJEVI		Sučeljeni zavareni spojevi	1 CSVET	5.	
	PRIPREMA SUČELJENIH SPOJEVA ZA ZAVARIVANJE		Priprema sučeljenih spojeva za zavarivanje	2 CSVET	5.	
	PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD S NEHRĐAJUĆIM ČELICIMA		Priprema radnog mjesta i operativni rad s nehrđajućim čelicima	2 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM REL (111) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL (111) postupkom	10 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM MAG (135) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG (135) postupkom	10 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom	7 CSVET	5.	
	OSTALI POSTUPCI ZAVARIVANJA		Ostali postupci zavarivanja	2 CSVET	5.	
	ZAVARLJIVOST OBOJENIH METALA I NJIHOVIH LEGURA		Zavarljivost obojenih metala i njihovih legura	1 CSVET	5.	
	REPARATURN ZAVARIVANJE		Reparaturno zavarivanje	2 CSVET	5.	
	UVOD U MEHANIZIRANO, AUTOMATSKO I ROBOTSKO ZAVARIVANJE		Uvod u mehanizirano, automatsko i robotsko zavarivanje	1 CSVET	5.	
	ZAOSTALA NAPREZANJA I DEFORMACIJE PRI ZAVARIVANJU		Osnove tehničke mehanike	2 CSVET	5.	
			Zaostala naprezanja i deformacije pri zavarivanju			
	OSIGURANJE KVALITETE U ZAVARIVANJU		Osiguranje kvalitete u zavarivanju	2 CSVET	5.	
	PRIPREMA CIJEVI ZA ZAVARIVANJE		Priprema cijevi za zavarivanje	1 CSVET	5.	
	PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD S OBOJENIM METALIMA		Priprema radnog mjesta i operativni rad s obojenim metalima	2 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI REL (111) POSTUPKOM		Zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom	10 CSVET	5.	

	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI MAG (135) POSTUPKOM		Zavarivanje čeličnih cijevi MAG (135) postupkom	10 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI TIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje čeličnih cijevi TIG (141) postupkom	7 CSVET	5.	

* U pravilu se nastava izvodi modularno što ne isključuje mogućnost povezivanja s nastavnim predmetima.

2.3.POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA*						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima				14 CSVET		7,78 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA KUTNIM SPOJEM MIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (141) postupkom	7 CSVET	4.	
	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA SUČELJENIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom	7 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM PLINSKIM ZAVARIVANJEM (311)		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem plinskim zavarivanjem (311)	7 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA SUČELJENIM SPOJEM MIG (131) POSTUPKOM		Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG (131) postupkom	7 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI PLINSKIM ZAVARIVANJEM (311)		Zavarivanje čeličnih cijevi plinskim zavarivanjem (311)	7 CSVET	5.	
	ZAVARIVANJE CIJEVI OD OBOJENIH METALA I LEGURA TIG (141) POSTUPKOM		Zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG (141) postupkom	7 CSVET	5.	

* U pravilu se nastava izvodi modularno što ne isključuje mogućnost povezivanja s nastavnim predmetima.

** Ponuđena su tri izborna modula u 2 razredu, a bira se 1 izborni modul obujma 7 CSVET.

*** Ponuđena su tri izborna modula u 3 razredu, a bira se 1 izborni modul obujma 7 CSVET.

3. RAZRADA STRUKOVNIH MODULA

3.1. OBVEZNI STRUKOVNI MODULI

1. RAZRED

NAZIV MODULA		OSNOVE PRIMIJENJENE 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/10177		
Obujam modula (CSVET)		4 CSVET Realni brojevi i potencije, 2 CSVET Trigonometrija, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika	
	50 – 70 %	10 – 20 %	20 – 30 %	
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj je modula razviti temeljne matematičke vještine polaznika izračunavanjem vrijednosti jednostavnih izraza s realnim brojevima, izračunavanjem potencija, preoblikovanjem mjerne jedinice za duljinu, masu, tekućinu, vrijeme i novac, rješavanjem jednostavnih linearnih jednadžbi i nejednadžbi, izračunavanjem vrijednosti omjera i određivanjem koeficijenta proporcionalnosti, izračunavanjem postotnog iznosa, postotka i osnovne vrijednosti, te rješavanjem jednostavnih sustava dviju linearnih jednadžbi s dvjema nepoznanicama. Tijekom ovog modula polaznici će steći sposobnost manipulacije brojevima i razumijevanja matematičkih koncepata koji se koriste u svakodnevnim situacijama, kao i razviti logičko razmišljanje i analitičke vještine potrebne za rješavanje matematičkih problema.		
Ključni pojmovi		izračunavanje vrijednosti jednostavnih izraza s realnim brojevima, izračunavanje potencije, preoblikovanje mjerne jedinice 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 temeljeno na radu integrirano je u modul uporabom stvarnih projektnih zadataka i rješavanjem stvarnih matematičkih problema iz struke. Provodi se u učionicama ustanove i samostalnim radom na domaćim zadaćama. Zadatci 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 osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak koristeći se stečenim znanjem i vještinama. Također, nastavnik potiče učenike da u svojoj okolini uočavaju matematičke probleme i promišljaju o mogućim strategijama njihovoga rješavanja. Učenje temeljeno na radu provodi se rješavanjem projektnih zadataka samostalno, u paru ili skupini, a za vrednovanje takvih zadataka koriste se rubrike.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9057 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10177 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:		Realni brojevi i potencije, 2 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Izračunati vrijednost jednostavnih izraza s realnim brojevima		Izračunati vrijednost jednostavnih izraza s realnim brojevima uspoređujući realne brojeve različitih zapisa te primjenjujući računanje s realnim brojevima pri rješavanju 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 pri rješavanju jednostavnih problema
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u skupinama. Rješavanjem jednostavnih i složenijih problemskih zadataka 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 vještine primjene u realnim životnim situacijama. Ne treba inzistirati na složenim zadacima, već na razumijevanju pojma potencije s cjelobrojnim eksponentom. Negativni eksponent potrebno je posebno naglasiti kod potencija s bazom 10. U računskim operacijama ne treba inzistirati na formulama, nego na njihovom provođenju u elementarnim zadacima. Za znanstveni zapis treba koristiti primjere iz svakodnevnog života. Povezati potencije s mjernim jedinicama i njihovim predmetcima. Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili svakodnevnim životom, prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava matematike.		
Nastavne cjeline/teme:		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 samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: <u>Primjeri iz svakodnevnog života:</u> - Josip je 1. svibnja imao na računu 205,25 €. Dana 7. svibnja platio je režije (voda, struja, plin) 182,50 €. Dana 10. svibnja na račun mu je sjela plaća od 1500 €. Dana 12. svibnja platio je račun za internet, mobitel i televiziju 105,50 €, a 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 mu se sviđaju kreću se između 500 € i 1000 €. - Za određivanje ukupnog otpora paralelnog spoja otpornika koristi se izraz $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$. Koliki je ukupni otpor paralelnog spoja otpornika od 20 Ω, 30 Ω i 60 Ω? - Pekara svaku noć ispeče 1200 komada kruha. Ako svaki kruh ima masu $\frac{3}{4}$ kg, kolika je ukupna masa ispečenog kruha u jednom tjednu? - Na poljoprivrednom gospodarstvu planiraju posaditi $\frac{2}{5}$ površine kupusom, $\frac{1}{10}$ površine salatam i $\frac{3}{8}$ površine grahom, a ako ostane prostora, ostatak bi zasadili lukom. Hoće li biti mjesta za luk? Ako da, koliko? - Limarski obrt u svojem godišnjem planu ima predviđenih 16 000 € godišnje za troškove nabave materijala, koji se raspoređuju na dvanaest mjeseci. Na samom početku godine pokvario se stroj za obradu. Cijena je popravka stroja 3300 €, a moguć je i dodatni trošak od 1600 €. Koliki bi trebali biti maksimalni mjesečni troškovi nabavke materijala da bi se u okviru planiranog budžeta osigurala sredstva za popravak stroja? 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. - Iz drvene letve duljine 3,4 metra treba izraditi male letvice duljine 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 se može koristiti tablica pretvorbe (ili neka slična grafička pomoć):		

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

Uputa za korištenje tablice: U prvi redak tablice upiše se mjera tako da decimalna točka bude u ćeliji sa zadanim predmetkom. U drugi redak tablice prepisu se znamenke, a decimalna se točka pomakne u ćeliju s traženim predmetkom. U prazne ćelije ispred decimalne točke po potrebi se upišu 0.

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

34,5 cm = 0,000345 km

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

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

Primjeri zadataka za vrednovanje pisanom provjerom:

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

- Ponedjeljkom i srijedom $\frac{1}{5}$ vremena provodite 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 $\frac{1}{4}$ vremena ste u uredu, 25 % vremena u skladištu, $\frac{1}{5}$ vremena na blagajni i 30 % vremena na terenu.

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

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

2. List papira debljine je desetinke milimetra.

a) Koliko iznosi debljina lista papira u metrima, a koliko u kilometrima?

b) Ako list papira presavijemo 8 puta, kolika će biti njegova debljina u centimetrima?

c) Kad bi se taj list mogao presaviti 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 čije su sastavnice pojedini dijelovi zadataka.

Učenike je potrebno unaprijed upoznati s načinom vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

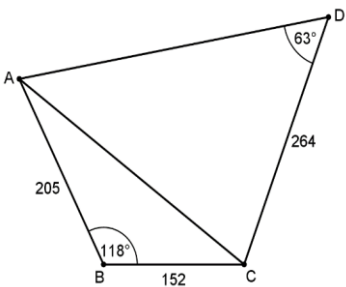
U individualiziranom su kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja i omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti razinu pedagoške podrške koja je 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 (npr. povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka).

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

U prvom primjeru vrednovanja (rad na više lokacija) pitanje b) treba nadarenim učenicima postaviti u složenijem obliku, npr. kako bi cijenu rada od 15 €/h, 18 €/h, 20 €/h i 30 €/h 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 izradu prezentacije i izlaganje rada ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Trigonometrija, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“:
Zapisati vrijednost sinusa, kosinusa i tangensa kao omjer duljina stranica u pravokutnom trokutu	Izračunati mjeru kuta pravokutnog trokuta iz zadanih vrijednosti sinusa, kosinusa i tangensa
Izračunati vrijednosti sinusa, kosinusa i tangensa džepnim računalom	Koristiti džepno računalo za izračun nepoznatog elementa pravokutnog trokuta (duljina stranice, mjera kuta)
Izračunati duljinu stranice trokuta primjenom poučka o kosinusu	Izračunati nepoznati element trokuta (duljina stranice, mjera kuta) na temelju triju zadanih veličina odabirući poučak prema zadanim podatcima
Izračunati opseg i površinu pravokutnog trokuta ako je zadana jedna stranica i jedan kut	Izračunati opseg i površinu trokuta ako su zadane dvije stranice i kut između njih
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava u kombinaciji s projektnom nastavom uz korištenje programa dinamične geometrije i interaktivnih digitalnih sadržaja koji podržavaju trigonometriju. Predlaže se rad u parovima. Radom na interaktivnim digitalnim materijalima i po potrebi uz pomoć nastavnika učenici istražuju odnose među promatranim matematičkim objektima (duljinama stranica, mjerama kutova), otkrivaju pravila i poučke, vizualno prikazuju problemske situacije i provjeravaju dobivena rješenja. Tijekom projektna nastave učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja iz trigonometrije primjenjiva za stvarne probleme. <u>Preporuke za ostvarenje SIU-a:</u> Primjere matematičkih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja treba povezati sa strukom ili svakodnevnim životom, prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava. Slijede primjeri zadataka koji obuhvaćaju više razine ostvarenosti ishoda učenja, a usmjereni su na primjenu stečenih znanja i vještina u matematičkim problemima vezanima za struku ili svakodnevni život. Pri rješavanju zadataka treba se koristiti programima dinamične geometrije i interaktivnim digitalnim sadržajima, online-servisima i aplikacijama koji podržavaju trigonometriju. <u>Primjeri iz struke i svakodnevnog života:</u> 1. Što na prometnom znaku opasnosti (trokut s crvenim okvirom) znači 12 %? Koliki je nagib ceste ako se nakon 400 m kretanja po kosini prevali visinska razlika od 25 m? 2. S udaljenosti od 30 m vrh zgrade vidi se pod kutom mjere $23^{\circ} 15'$. Kolika je visina zgrade? 3. Minimalni je nagib krova za crijep Kontinental Plus (uz sekundarni krov s visokoparapropusnom folijom) 22°. Kolika je minimalna visina krova (na dvije vode) ako je širina kuće 11,5 metara? Istražite koliko je crijepa potrebno kupiti za pokrov kuće tlocrta $11,5 \text{ m} \times 11,5 \text{ m}$ uzevši u obzir napust greda izvan tlocrta prema tehničkim zahtjevima gradnje krova. 4. Ljestve na vatrogasnome vozilu duge su 14 metara, a njihovo se podnožje nalazi na vozilu na visini 1,5 metara od tla. Ako je maksimalni nagib ljestvi prema horizontalnoj ravni 48°, do koje maksimalne visine one dosežu? 5. Motorni je čamac isplovio iz luke, vozio ravno pa nakon prijeđene 2,4 nautičke milje promijenio smjer kretanja za 53° i nastavio ploviti ravno još 3,5 milja, dok nije stao i spustio sidro. Koliko je mjesto na kojem se usidrio udaljeno od luke? Rezultat iskažite u nautičkim miljama i u kilometrima. 6. Slika prikazuje oblik zemljišta i neke njegove mjere (duljine su prikazane u metrima).	
 a) Kolika je udaljenost krajnjih točaka zemljišta A i C? b) Kolika je površina zemljišta s crteža? c) Vlasnik želi ograditi ovo zemljište električnom ogradom protiv divljači. Cijena je električne žice 0,04 € po metru ograde, a uređaj s napajanjem stoji 165 €. Koja je cijena ograđivanja zemljišta uključujući žicu i jedno napajanje?	
Nastavne cjeline/teme:	Trigonometrijski omjeri u pravokutnom trokutu Korištenje džepnog računala Poučak o sinusima Poučak o kosinusu
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Projektni zadatak: Učenici rade samostalno ili u paru (ovisno o interesima i sklonostima u razrednoj skupini). Svaki učenik odnosno par odabire jedan autentičan problem iz svoje okoline (struke, života). Zadatak za učenike glasi: a) Odaberite autentičan problem iz svoje okoline (struke, života). b) Razmislite o strategiji rješavanja problema (kako primijeniti trigonometriju). c) Skicirajte situaciju (i fotografirajte je). d) Izvršite potrebna mjerenja.	

- e) Procijenite rezultat.
 f) Izračunajte traženo pa usporedite s vašom procjenom.
 g) Opišite postupak rješavanja problema (rad prikažite u pisanom obliku).
 h) Pripremite izlaganje odnosno prezentaciju za ostale učenike.
 Za mjerenje se mogu služiti metrom, uređajima iz svoje struke ili aplikacijama za mobitele (Kutomjer, Visinomjer).

Vrednovanje se provodi primjenom rubrike za vrednovanje.

Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija		
	Potpuno (2 boda)	Djelomično (1 bod)	Potrebna pomoć
Odabir problema i strategije rješavanja	Učenik samostalno odabire problem i ima jasnu strategiju kako ga riješiti.	Učenik samostalno odabire problem, ali mu je potrebna pomoć za odabir valjane strategije rješavanja.	Učeniku je potrebna pomoć i za odabir problema i za odabir valjane strategije njegovog rješavanja.
Skica	Skica je ispravna i pregledna. Nacrtani su i označeni svi potrebni elementi.	Skica je ispravna, ali nisu nacrtani svi elementi ili nisu dobro označeni.	Skica je pogrešna i nepregledna. Nedostaju elementi bitni za rješavanje problema.
Odabir i mjerenje poznatih veličina	Učenik ciljano odabire veličine kojima treba odrediti mjeru. Potpuno samostalno izvodi sva mjerenja.	Učenik mjeri različite dostupne veličine, no ne brine o tome koje su mu veličine doista potrebne za rješavanje problema.	Učeniku je potrebna pomoć za odabir veličina koje će mjeriti ili načina mjerenja neke veličine.
Računanje nepoznatih veličina	Učenik na temelju odabrane strategije i izmjerenih veličina dobiva rezultat u skladu s time. Rezultat je točan.	Učenik na temelju odabrane strategije i izmjerenih veličina dobiva rezultat uz manje pogreške u postupku. Rezultat ima veća odstupanja od točnoga.	Učeniku je potrebna pomoć kako bi na temelju odabrane strategije i izmjerenih veličina dobio traženi rezultat.
Obrazloženje odabrane strategije i postupka rješavanja	Učenik jasno i precizno obrazlaže odabir strategije i postupak rješavanja problema. Točno opisuje matematičku pozadinu problema.	Učenik obrazlaže odabir strategije i postupak rješavanja problema uz manje pogreške. Djelomično točno opisuje matematičku pozadinu problema.	Učenik ima većih poteškoća pri obrazlaganju kako je došao do rezultata. Ne zna opisati matematičku pozadinu problema.

Za prolaznu je ocjenu potrebno barem 5 bodova.
 Učenike je potrebno unaprijed upoznati sa sastavnicama rubrike i načinom dodjeljivanja bodova odnosno ocjene.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

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 (npr. povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka).
 Učenike s teškoćama treba grupirati u parove s uspješnijim učenicima, koji će preuzeti kontrolu i vođenje projektnog zadatka. Drugi je način grupiranje učenika s teškoćama zajedno, pri čemu im nastavnik pomaže u odabiru problema, dodatno pojašnjava korake projektnog zadatka i tako ih vodi do rješenja, ali i potiče da samostalno pripreme i odrade izlaganje ostalim učenicima.
 Darovitim učenicima treba pružiti mogućnost istraživanja i proširenja zadatka na složenije likove i s višestrukom primjenom trigonometrijskih omjera i poučaka za rješavanje kosokutnog trokuta.

NAZIV MODULA	ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I ZAŠTITA OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8918		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 70%	20 – 40 %	10 – 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za rad na siguran način. Učenici će prepoznati izvore opasnosti koji nastaju u proizvodnom procesu. Svrha je da učenik stekne znanja o svim činjenicama i okolnostima koje utječu ili bi mogle utjecati na njegovu sigurnost i zdravlje te vještine za praktičnu primjenu mjera zaštite na radu i zaštite okoliša, zaštitnih sredstava, opreme i zadataka koje su dužni primjenjivati tijekom rada i u skladu s procjenom rizika.
Ključni pojmovi	rad na siguran način, procjena rizika, zaštitna sredstva i oprema, zaštita od požara i zaštita okoliša
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A 4.2. osr B 4.1. osr B 4.3. MPT Održivi razvoj odr B.4.1. Zdravlje A.4.3. C.4.1.A C.4.2.A C.4.3.A
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum kroz rješavanje stvarnih problemskih zadataka u području rada na siguran način i zaštite okoliša. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, a odnose se na očuvanje zdravlja i sigurnosti pri proizvodnom procesu. Nastavnik zadaje radni zadatak mogućeg scenarija zavarivanja, a učenici navode mjere zaštite vezane za zdravlje i sigurnost pri zavarivanju kako bi sam postupak zavarivanja bio siguran.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8918 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: Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša, 1 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Razlikovati mjere zaštite na radu i zaštite od požara prema određenim tehnološkim procesima	Primijeniti mjere zaštite na radu i zaštite od požara prema zadanim tehnološkim procesima
Opisati postupke u slučaju požara	Preporučiti postupke u slučaju određene vrste požara
Opisati postupanja u slučaju nezgode na radu	Primijeniti postupak za specifični slučaj nezgode na radu
Prepoznati znakove sigurnosti u radnom prostoru	Primjenjivati znakove sigurnosti u radnom prostoru
Opisati važeće propise o zaštiti okoliša (razvrstavanje i zbrinjavanje otpada)	Naveći važeće propise o zaštiti okoliša (razvrstavanje i zbrinjavanje otpada)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s normama i propisima vezanim uz moguće opasnosti u procesu rada i mjere prevencije zajedno s propisima zaštite na radu i zaštite od požara. Nakon dobivenih informacija o potencijalnim opasnostima, načinima prevencije, osobnoj zaštiti te propisima zaštite na radu, učenik samostalno ili u paru prepoznaje utjecaj proizvodnog procesa na okoliš te način prikupljanja i zbrinjavanja otpada. Učenik obrazlaže važnost korištenja zaštitne opreme, mjere predostrožnosti na radnom mjestu te mjere sprečavanja odnosno postupka u slučaju nastanka požara kako bi se potencijalne opasnosti svele na minimum. Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/radu u paru, grupama, skupinama, timovima).	
Nastavne cjeline/teme	Zaštita na radu Zaštita od požara Zaštita okoliša Osobna zaštitna sredstva
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer vrednovanja:**Zadatak:**

Učenik je član radne skupine koja ima zadatak osigurati da se određeni proizvodni postupak izvodi na siguran način. Nastavnik dijeli učenike u timove i svakom timu dodjeljuje različite proizvodne postupke, a učenici trebaju navesti sve opasnosti kojima je radnik izložen prilikom radnog procesa. Nakon prepoznavanja rizika učenici trebaju navesti mjere zaštite na radu i osobna zaštitna sredstva koja radnik treba koristiti kako bi postupak zavarivanja bio izveden na siguran način. Nakon toga učenici trebaju opisati način zbrinjavanja nastalog otpada. Učenici nakon rješavanja prezentiraju rezultate pred razredom te zajednički diskutiraju o njihovoj kvaliteti.

Samovrednovanje rada u paru ili timu:

	Razina ostvarenosti kriterija		
	Slazem se	Djelomično se slažem	Ne slažem se
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svaki član tima aktivno je sudjelovao u izradi zadatka.			
Svi članovi tima međusobno su uvažavali mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju.			
Sviđa mi se ovakav način učenja.			
Nakon ovog rada u paru mogu uspješno opisati što sam naučio/naučila.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantan **vođeni proces učenja i poučavanja** u kojemu se kroz heurističku nastavu učenici uvode u nove nastavne sadržaje koje svladavaju samostalno ili kroz timski rad, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju parova ili timova treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

1. Razlikovati mjere zaštite na radu ovisno o vrstama obrade uz podršku nastavnika
2. Primjenjivati mjere zaštite na radu uz upute
3. Pravilno postupiti u slučaju požara uz pomoć članova tima
4. Primijeniti važeće propise o zaštiti okoliša uz podršku nastavnika
5. Razvrstati otpad prema važećoj klasifikaciji uz upute o zbrinjavanju otpada
6. Zbrinuti određene posebne vrste otpada uz upute o zbrinjavanju otpada

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja ili postavljanje ishoda učenja na više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak odnosno odrediti vrstu radnog zadatka koji zahtijeva veće mjere zaštite na radu i zbrinjavanja otpada, uključiti nastavnika kao mentora u rješavanju zadataka, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Učenik će analizirati rješenja svih timova iz razreda, usporediti opasnosti svih zadanih radnih postupaka te predložiti unapređenje procesa.

NAZIV MODULA	POSTUPCI ZAVARIVANJA TALJENJEM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8915 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15400		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Uvod u tehnologiju obrade materijala, 1 CSVET Postupci zavarivanja taljenjem, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 –40 %	50 - 60 %	10 –20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za primjenu različitih tehnologija obrade materijala s naglaskom na obradu spajanjem – zavarivanje, tehnologiju ručne obrade, obradu deformacijom i savijanjem, strojnu obradu te primjenu odgovarajućih alata i naprava za obradu raznih vrsta materijala. Učenici će razlikovati različite postupke zavarivanja (REL, MAG/MIG, TIG, plinsko zavarivanje) i načine prijenosa metala kroz električni luk. Učenici će izabrati dodatni materijal za zavarivanje na osnovi osnovnog materijala, pripremu zavarenog spoja u odnosu na tip zavora te izabrati položaj zavarivanja i potrebne parametre zavarivanja kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te pritom očuvali zdravlje i okoliš od štetnih plinova.
Ključni pojmovi	ručna obrada, obrada deformacijom i savijanjem, strojna obrada, alati i naprave, električni luk, zavareni spoj, žlijeb, postupci zavarivanja taljenjem (REL, MAG/MIG, TIG, plinsko zavarivanje), položaj zavarivanja, osnovni materijal, dodatni materijal, parametri zavarivanja
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1.; pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse kroz suvremeni pristup rješavanju zadanog zadatka i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici istražuju tehnologije obrade materijala ručnom obradom, strojnom obradom, obradom deformacija i savijanjem te alate i naprave koji se koriste u radnom procesu. Nakon usvojenih sadržaja iz područja obrade materijala učenici istražuju tehnologiju i tehnike zavarivanja taljenjem i razlike između pojedinih postupaka zavarivanja. Nakon toga prepoznaju dijelove uređaja i opreme za sve postupke zavarivanja taljenjem.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8915 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15400 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 tehnologiju obrade materijala, 1 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Naveći podjelu postupaka obrade materijala	Opisati podjelu postupaka obrade materijala
Opisati vrste i geometrija reznog alata	Povezati vrste i geometriju reznog alata za određenu tehnologiju
Naveći postupke ručnih obrada	Odrediti postupke ručnih obrada
Opisati postupke oblikovanja deformiranjem	Odrediti tehnologiju postupka oblikovanja deformiranjem za izradu zadanog proizvoda
Naveći postupke strojnih obrada	Opisati postupke strojnih obrada
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj vrsta tehnologija obrade materijala na kvalitetu zavarenog spoja. Učenici istražuju i proučavaju postupke obrade materijala kojima bi se trebao izraditi zadani predmet. Pritom treba planirati što više postupaka ručne obrade te postupaka spajanja materijala zavarivanjem. U uputama nastavnik stavlja naglasak na potrebu usvajanja principa nastanka nerastavljivog spoja postupkom zavarivanja povezujući ga sa sadržajima tehničkih materijala (struktura materijala, sastav materijala, utjecaj pojedinih elemenata na svojstvo materijala). Isto tako naglasak je na pravilnom korištenju alata, opreme i pribora, izvorima opasnosti i korištenju osobnih zaštitnih sredstava. Učenici mogu koristiti sve dostupne izvore podataka, primjere iz svoje okoline te surađivati na istraživačkom radu. Na kraju učenik prezentira svoj rad, a nastavnik daje povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka.	

Pri izvođenju praktičnih vježbi koje simuliraju stvarne radne zadatke, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline/teme	Ručna obrada metala Obrada materijala deformiranjem i savijanjem Priprema rubova žlijeba strojnom obradom Obrade spajanjem materijala Toplinska obrada zavarenih spojeva
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak:

Nastavnik podijeli učenike u timove. Svaki tim dobije zadatak npr. crtež kutije izrađene od lima (prostorni prikaz) s nekoliko otvora različita oblika i sve stranice spojene zavarivanjem.

Zadatak je:

- 1) skicirati sastavne dijelove kutije
- 2) odabrati materijal
- 3) odabrati tehnologiju ručne obrade i pripremu za spajanje zavarivanjem
- 4) odabrati postupak zavarivanja
- 5) odabrati potrebne alate za sve vrste obrade.

Tablica samovrednovanja:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kao i svi ostali učenici rade u timu na projektnom zadatku.

Prilikom odabira tima nastavnik treba voditi računa da učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama stavi u tim s učenikom koji u potpunosti razumije problematiku (ali nije daroviti učenik) i koji je empatičan.

Prilikom raspodjele zadataka u timu učenik s posebnim potrebama dobiva zadatke niže složenosti i s manje vremenskih ograničenja, npr. opisati pripremu krajeva limova za zavarivanje.

Nakon što voditelj tima prezentira njihov rad, obvezno i učenik s posebnim potrebama objašnjava što je i kako napravio i kako je pridonio timu.

Prilikom vrednovanja je kod tih učenika bitno uskladiti razinu ocjene s njihovim mogućnostima i taj princip treba prije svakog narednog zadatka naglasiti. Vrednovanje na taj način motivirat će te učenike.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Na primjeru kutije koja je izrađena od lima tehnologijom zavarivanja i ima nekoliko otvora različitog oblika:

1. Učenik će odabrati materijal uz podršku nastavnika.
2. Učenik će raspisati tehnologiju ručne obrade uz pomoć učenika s kojim radi u timu.
3. Učenik će predložiti način pripreme za zavarivanje uz upute.
4. Za odabrani postupak zavarivanja učenik će opisati dijelove uređaja za zavarivanje.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja ili postaviti ishode više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Sadržaji za darovite učenike:

Projektni zadatak za nadarene učenike proširit će se na sljedeći način:

1. izraditi sastavnicu potrebnog materijala za izradu kutije
2. odabrati materijal i sirove dimenzije limova koji će se ručno obrađivati
3. odabrati vrstu zavarenih spojeva i način pripreme spoja za zavarivanje
4. opisati pripajanje dijelova kutije i redoslijed zavarivanja
5. opisati način osiguranja kvalitete izrade i dobivanja kutije zahtijevanog izgleda i dimenzija.

Kako se radi o darovitim učenicima, o ovom se radu raspravlja s nastavnikom tijekom izrade i prezentira ga se cijelom razredu što je dodana vrijednost teme i zadatka koji se obrađuju.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Postupci zavarivanja taljenjem, 1 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“:		
Opisati princip zavarivanja taljenjem		Objasniti princip zavarivanja taljenjem		
Definirati osnovne pojmove u zavarivanju		Opisati osnovne pojmove u zavarivanju		
Opisati nastanak topline u električnom luku		Objasniti razlog nastanka topline u električnom luku		
Opisati prijenos metala kroz električni luk		Objasniti prijenos metala kroz električni luk		
Opisati kako nastaje talina plinskim postupkom zavarivanja		Objasniti kako se rastaljuje materijal plinskim postupkom zavarivanja		
Prikazati postupak i primjenu plinskog zavarivanja		Povezati opremu i primjenu plinskog zavarivanja		
Prikazati postupak i primjenu REL zavarivanja		Povezati podešavanje parametara i primjenu REL zavarivanja		
Prikazati postupak i primjenu MIG/MAG zavarivanja		Objasniti postupak i primjenu MIG/MAG zavarivanja		
Prikazati postupak i primjenu TIG zavarivanja		Povezati postupak i primjenu TIG zavarivanja		
Prikazati postupak i primjenu ostalih elektrolučnih postupaka zavarivanja (12 - Elektrolučno zavarivanje pod praškom, 15 - Zavarivanje plazmom, 185 - Elektrolučno zavarivanje magnetski pogonjenim (rotirajućim) lukom)		Povezati postupak i primjenu ostalih elektrolučnih postupaka zavarivanja (12 - Elektrolučno zavarivanje pod praškom, 15 - Zavarivanje plazmom, 185 - Elektrolučno zavarivanje magnetski pogonjenim (rotirajućim) lukom)		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik u ulozi mentora demonstrira dijelove uređaja i opreme za sve postupke zavarivanja taljenjem (plinsko zavarivanje, REL, MIG/MAG i TIG), nakon čega se učenici u manjim grupama rotiraju do svakog postupka (plinsko zavarivanje, REL, MIG/MAG i TIG) pri čemu u radnim listovima trebaju prepoznati i upisati dijelove uređaja. Pri izvođenju praktičnih vježbi nastavnik pokazuje kako se kod pojedinog postupka zavarivanja uspostavlja električni luk, tehnike vođenja elektrode i plamenika prilikom zavarivanja.				
Nastavne cjeline/teme	Postupci zavarivanja taljenjem (REL, MAG/MIG, TIG, plinsko zavarivanje)			
	Električni luk u zavarivanju			
	Tehnologije zavarivanja taljenjem			
	Tehnike zavarivanja taljenjem			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Projektni zadatak:				
Nastavnik podijeli učenike u timove. Svaki tim dobije zadatak koji se odnosi na jedan postupak zavarivanja i treba:				
1) opisati karakteristike i područje primjene REL (111) postupka zavarivanja				
2) opisati karakteristike i područje primjene MIG/MAG postupka zavarivanja				
3) opisati karakteristike i područje primjene TIG postupka zavarivanja				
4) opisati karakteristike i područje primjene plinskog postupka zavarivanja				
5) opisati karakteristike i područje primjene elektrolučnih postupaka zavarivanja (zavarivanje praškom, plazmom i rotirajućim lukom).				
Koristeći se svim raspoloživim resursima (internet, zabilješke itd.), tim razrađuje temu. Nakon obrade teme tim kreira prezentaciju u PowerPointu i prezentira svoj dio pred cijelim razredom. U prezentaciji teme trebali bi sudjelovati svi članovi tima.				
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 profesora.				
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				
Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama				
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kao i svi ostali učenici rade u timu na projektnom zadatku. Prilikom odabira tima nastavnik treba voditi računa da učenika s posebnim potrebama rasporedi tako da je u timu s učenikom koji u potpunosti razumije problematiku (ali nije daroviti učenik) i koji je empatičan. Prilikom raspodjele zadataka u timu učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama dobije zadatke niže složenosti i s manje vremenskih ograničenja npr. opisati uređaj za REL (111) postupak zavarivanja i nabrojiti parametre zavarivanja.				

Nakon što voditelj tima prezentira njihov rad, obvezno i učenik s posebnim potrebama objašnjava što je i kako napravio i kako je pridonio timu. Prilikom vrednovanja je kod tih učenika bitno uskladiti razinu ocjene s njihovim mogućnostima i taj princip treba prije svakog narednog zadatka naglasiti. Vrednovanje na taj način motivirat će te učenike.

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Opisati princip zavarivanja taljenjem i definirati osnovne pojmove u zavarivanju	Objasniti princip zavarivanja taljenjem i nabrojiti osnovne pojmove u zavarivanju uz podršku članova tima	Objasniti princip zavarivanja taljenjem i nabrojiti osnovne pojmove u zavarivanju.
Prikazati postupak i primjenu REL zavarivanja	Demonstrirati podešavanje parametara i primjenu REL zavarivanja uz podršku nastavnika	Demonstrirati podešavanje parametara i primjenu REL zavarivanja
Prikazati postupak i primjenu MIG / MAG zavarivanja	Demonstrirati postupak i primjenu MIG/MAG zavarivanja uz podršku nastavnika	Demonstrirati postupak i primjenu MIG/MAG zavarivanja
Prikazati postupak i primjenu TIG zavarivanja	Demonstrirati postupak i primjenu TIG zavarivanja uz podršku nastavnika	Demonstrirati postupak i primjenu TIG zavarivanja
Prikazati postupak i primjenu plinskog zavarivanja.	Demonstrirati opremu i primjenu plinskog zavarivanja uz podršku nastavnika.	Demonstrirati opremu i primjenu plinskog zavarivanja.

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

Sadržaji za darovite učenike:

Projektni zadatak za nadarene učenike proširit će se na sljedeći način:

1. opisati razlike između postupaka zavarivanja taljenjem
 2. objasniti prijenos metala kroz električni luk i parametre zavarivanja za svaki pojedini prijenos
 3. opisati prednosti i nedostatke postupaka zavarivanja taljenjem uspoređujući postupke i materijale koji se zavaruju.
- Kako se radi o darovitim učenicima, o ovom se radu raspravlja s nastavnikom tijekom izrade i prezentira ga se cijelom razredu što je dodana vrijednost teme i zadatka koji se obrađuju.

NAZIV MODULA	ZAVARLJIVOST UGLJIČNIH I NISKOLEGIRANIH ČELIKA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8914 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15401		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Tehnički materijali, 2 CSVET Zavarljivost ugljičnih i niskolegiranih čelika, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	50 - 60 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za primjenu metoda određivanja zavarljivosti ugljičnih i niskolegiranih čelika, procjenu zavarljivosti na temelju kemijskog sastava materijala i izračun ekvivalentnog sadržaja ugljika. Učenici će odabrati tehničke materijale različitih vrsta i svojstava s obzirom na njihovu kompatibilnost i upotrebljivost u zavarenim spojevima. Primjenom metoda određivanja zavarljivosti ugljičnih i niskolegiranih čelika u praktičnom dijelu učenici će rješavati probleme s ciljem postizanja kvalitetnog zavarenog spoja.		
Ključni pojmovi	kemijski sastav materijala, mehanička i tehnološka svojstva materijala, ispitivanje materijala, zavarljivost, ekvivalent ugljika, zavarljivost ugljičnih i niskolegiranih čelika		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Građanski odgoj i obrazovanje goo B.4.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt B 4. 3. ikt C 4. 1. MPT Poduzetništvo pod B.4.2. MPT Zdravlje B.4.1.A		

	C.4.1.B MPT Učiti kako učiti uku B.4/5.2.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu ostvariti u školskom specijaliziranom praktikumu za zavarivanje ili kod poslodavaca (gospodarski subjekti s kojima ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove) gdje učenici stječu praktične vještine u realnim uvjetima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama jednog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju biti dijelom iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica. Učenici će za različite materijale na osnovi kemijskog sastava procjenjivati zavarljivost.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8914 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15401 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: Tehnički materijali, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Nabrojati vrste i svojstva tehničkih materijala	Grupirati tehničke materijale na metale, nemetale, sinterirane materijale, kompozite i pjene prema mehaničkim, tehnološkim, fizikalnim i kemijskim svojstvima materijala
Razlikovati strukture metala i slitina	Povezati strukturu metala i slitina s njihovom primjenom
Opisati utjecaj strukture na svojstva tehničkih materijala	Analizirati utjecaj strukture na mehanička svojstva materijala strojnog dijela
Objasniti primjenu željeza i čelika	Opisati dobivanje čelika i čeličnih ljevova te njihovu primjenu prema vodećim karakteristikama
Nabrojati vrste i primjenu obojenih metala.	Izvršiti analizu obojenih materijala prema njihovoj podjeli na teške, lake i plemenite te njihovoj namjeni
Nabrojati svojstva i vrste ostalih tehničkih materijala (polimera, keramike, kompozita, pjena) te njihovu primjenu.	Povezati svojstva i vrstu ostalih materijala s njihovom primjenom
Razlikovati standardne oznake materijala (HRN, ISO, EN)	Odabrati materijal iz kataloga prema zahtjevima na radioničkom crtežu
Nabrojati postupke ispitivanje tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala	Koristiti standardne oznake tehničkih materijala na radioničkom crtežu strojnog dijela
Protumačiti proces nastanka korozije i navesti postupke zaštite od korozije	Opisati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala
Koristiti kataloge materijala i profila	Primijeniti postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik metodom usmenog izlaganja upoznaje učenike s vrstama i svojstvima tehničkih materijala, oznakama tehničkih materijala te demonstrira postupke ispitivanja svojstava materijala. Nastavnik objašnjava proces nastanka korozije i postupke zaštite od korozije. Učenici će istraživati različite tehničke materijale te njihova svojstva i prepoznati standardne oznake materijala na tehničkoj dokumentaciji. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke analize kemijskog sastava i svojstava materijala, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste tehničkih materijala Svojstva tehničkih materijala Oznake tehničkih materijala Postupci ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala Zaštita od korozije
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja:	
Zadatak:	
Učenik je član radne skupine koja ima zadatak analizirati zavarene spojeve od različitih materijala, objasniti primjenu, pronaći oznake materijala iz kataloga, definirati metode ispitivanja s obzirom na primjenu, prepoznati je li materijal podložan koroziji i kako ga zaštititi.	

Nastavnik priprema različite zavarene spojeve i učenike dijeli u timove. Svaki tim izabire zavareni spoj po želji. Ako se ne mogu dogovoriti, raspodjelu radi nastavnik. Učenici dobiju zadatak da prouče na internetu vrstu odabranog materijala, pronađu primjenu i svojstva te način označavanja. Timovi će riješeni zadatak prezentirati u PowerPointu.

Samovrednovanje rada u paru ili timu:

	Razina ostvarenosti kriterija		
	Slažem se	Djelomično se slažem	Ne slažem se
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svaki član tima aktivno je sudjelovao u izradi zadatka.			
Svi članovi tima međusobno su uvažavali mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju.			
Sviđa mi se ovakav način učenja.			
Nakon ovog rada u paru mogu uspješno opisati što sam naučio/naučila.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu, nastavnik uvodi učenike u nove sadržaje te kroz heurističku nastavu pruža mogućnost rada samostalno ili u timu. Učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju parova ili timova treba voditi računa da se učenici s teškoćama stavljaju s učenicima koji su uspješniji u svladavanju gradiva kako bi im mogli pomoći s rješavanjem zadataka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.

Primjer vrednovanja učenika s posebno odgojno-obrazovnim potrebama:

Učenik će objasniti primjenu materijala.

Učenik će pronaći oznake materijala iz kataloga uz podršku nastavnika.

Učenik će definirati metode ispitivanja s obzirom na primjenu uz upute.

Učenik će prepoznati je li materijal podložan koroziji i kako ga zaštititi uz podršku nastavnika.

Učenik će prezentirati rezultate rada uz podsjetnik.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda učenja više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike

Darovitim učenicima treba ponuditi više zavarenih spojeva od različitih materijala. Na uzorcima trebaju prezentirati zašto se materijali dijele u skupine i podskupine s gledišta tehnologije zavarivanja, načine označavanja materijala, postupke ispitivanja i rangirati materijale prema nastanku korozije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zavarljivost ugljičnih i niskolegiranih čelika, 1 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Opisati postupke izrade čelika kontinuiranim lijevanjem i toplinskom obradom	Razlikovati postupke izrade čelika kontinuiranim lijevanjem i toplinskom obradom
Opisati utjecaj zavarivanja na čelike	Prepoznati utjecaj zavarivanja na čelike na primjeru iz prakse
Usporediti nelegirane čelike, nehrđajuće čelike i druge legirane čelike	Razlikovati materijale i svojstva nelegiranih čelika, nehrđajućih čelika i drugih legiranih čelika
Prepoznati utjecaj legirajućih elemenata na svojstva čelika	Povezati utjecaj legirajućih elemenata na svojstva čelika
Klasificirati materijale u skladu s HRI CEN ISO/TR 15608	Razvrstati osnovne materijale u skladu s HRI CEN ISO/TR 15608
Analizirati koncept unosa topline i njegovu uporabu	Prezentirati koncept unosa topline i njegovu uporabu na zavarenom spoju
Klasificirati različite vrste materijala kao što su nehrđajući čelici, drugi legirani čelici i legure aluminijske	Razlikovati različite vrste materijala kao što su nehrđajući čelici, drugi legirani čelici i legure aluminijske te utjecaj na zavarljivost materijala
Opisati utjecaj legirajućih elemenata na zavarljivost čelika	Objasniti utjecaj legirajućih elemenata na zavarljivost čelika
Povezati utjecaj debljine ploče i zavarljivost čelika	Prezentirati utjecaj debljine ploče i zavarljivost čelika
Provjeriti ekvivalent ugljika	Povezati utjecaj ekvivalenta ugljika

Dominanti nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj kemijskog sastava na zavarljivost čelika te demonstrira učenicima metodu određivanja zavarljivosti materijala i izračun ekvivalentnog sadržaja ugljika. Učenici će istraživati zavarljivost različitih materijala pomoću ekvivalenta ugljika i izračunavati temperaturu predgrijavanja ondje gdje je potrebna. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke određivanja zavarljivosti materijala, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.			
Nastavne cjeline/teme	Ugljični čelici Niskolegirani čelici Zavarljivost čelika Postupanje s ugljičnim i niskolegiranim čelicima		
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Zadatak:			
Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak. Svaki tim dobije materijal određene debljine koji je pripremljen za zavarivanje. Za različite materijale odrediti ekvivalent ugljika i ocijeniti njihovu zavarljivost. Učenici će istražiti kojim je postupkom materijal dobiven, svojstva materijala, izračunati ekvivalent ugljika i na temelju toga ocijeniti zavarljivost materijala.			
Dobiveni rezultat svaki će tim obrazložiti prezentacijom za nastavnika i ostale timove.			
Vrednovanje za učenje:			
Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada			
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za timski rad prema uputama profesora.			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:			
Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu tijekom kojeg nastavnik uvodi učenike u nove sadržaje te kroz projektnu nastavu pruža mogućnost da rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka.			
Pri određivanju parova ili timova treba voditi računa da se učenici s teškoćama stavljaju u timove s učenicima koji uspješnije svladavaju gradivo. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Vrednovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:			
Učenik će izračunati ekvivalent ugljika uz upute.			
Učenik će na temelju ekvivalenta ugljika ocijeniti zavarljivost materijala uz podršku nastavnika.			
Učenik će istražiti kojim je postupkom materijal dobiven i svojstva materijala uz upute.			
Učenik će prezentirati rezultate uz podsjetnik.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak.			
Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom i rad s učenicima koji imaju poteškoća s rješavanjem zadatka, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.			
Sadržaji za darovite učenike:			
Nastavnik će odabrati materijal kojim će učenik izračunom ekvivalentnog sadržaja ugljika doći do zaključka da je potrebno izračunati temperaturu predgrijavanja kako bi materijal bio zavarljiv. Nakon zaključka učenik izračunava temperaturu predgrijavanja zavarenog spoja, unosi je u dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS), predlaže način i vrstu predgrijavanja te kontrolu temperature tijekom izvedbe zavarenog spoja. Darovit učenik opisuje način hlađenja zavarenog spoja nakon zavarivanja.			

NAZIV MODULA	KUTNI ZAVARENI SPOJEVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/1407 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15405		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Elementi strojeva, 1 CSVET Kutni zavareni spojevi, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	50 - 60%	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za prepoznavanje pojedinih vrsta elemenata strojeva (rastavljivi spojevi, nerastavljivi spojevi, elementi prijenosa snage, elementi protoka i regulacije), njihove funkcije i uloge u strojevima, uređajima i postrojenjima. Poseban naglasak stavlja se na nerastavljive spojeve i unutar njih na zavarene spojeve. Učenici će prepoznati primjenu zavarenih konstrukcija pojedinih elemenata strojeva u odnosu na iste dobivene primjenom neke druge tehnologije. Učenici će prema vrsti i dimenziji osnovnog materijala, kao i funkciji primijenjenog strojnog elementa, odabrati odgovarajuću vrstu kutnog zavarenog spoja i klasu zavarenog spoja koja će osigurati njegovu funkcionalnost. Na tehničkim crtežima prepoznat će oznake zavarenih spojeva i načine oblikovanja kutnih zavarenih spojeva te se služiti odgovarajućim standardima iz tog područja.		
Ključni pojmovi	strojni elementi, rastavljivi spojevi, nerastavljivi spojevi, elementi prijenosa snage, elementi protoka i regulacije, kutni zavareni spoj, oznake kutnih spojeva, priprema kutnog spoja za zavarivanje, klasa zavarenog spoja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.2 MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.3 B.4.3 MPT Poduzetništvo A.4.2 B.4.2 MPT Učiti kako učiti A.4/5.1 A4/5.3 D4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, tako da se stjecanje praktičnih vještina približi realnim uvjetima kod poslodavaca (škola s njima ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove) sa svrhom stjecanja poduzetničkog iskustva te motivacije za eventualno kasnije samozapošljavanje. Učenici razlikuju elemente rastavljivih i nerastavljivih spojeva, elemente prijenosa snage i gibanja i elemente za protok i regulaciju te njihovu primjenu u praksi s posebnim naglaskom na primjenu u tehnologiji i postupcima zavarivanja. Učenici prepoznaju kutni zavareni spoj, uspoređuju klase zavarenih spojeva, koriste se hrvatskim normativnim dokumentima HRN EN ISO 9692-1, 2, 3 i 4.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/1407 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15405 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 strojeva , 1 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Navesti podjelu strojnih elemenata	Klasificirati strojne elemente prema njihovoj namjeni	

Opisati elemente rastavljivih spojeva	Razlikovati elemente rastavljivih spojeva
Objasniti vrste i primjenu navoja u vijčanim spojevima	Protumačiti vrste i primjenu navoja u vijčanim spojevima
Razlikovati nerastavljive spojeve	Klasificirati nerastavljive spojeve
Protumačiti vrste zavarenih, lemljenih i lijepljenih spojeva	Analizirati vrste zavarenih, lemljenih i lijepljenih spojeva
Navesti podjelu zakovica i zakovičnih spojeva	Prepoznati vrste zakovica i zakovičnih spojeva
Protumačiti primjenu osovina, vratila, ležajeva i spojki	Ustanoviti način primjene osovina, vratila, ležajeva i spojki
Nabrojiti i objasniti vrste prijenosa snage	Odabrati prijenosnike snage prema vrsti prijenosa (prijenos oblikom ili trenjem)
Nabrojiti elemente za protok i regulaciju	Razlikovati elemente za protok i regulaciju

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je projektna nastava pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira osnove elemenata strojeva s posebnim naglaskom na nerastavljive spojeve u kojima dominantnu ulogu imaju zavareni spojevi.

Učenici istražuju i proučavaju pojedinačne elemente strojeva i njihovu funkciju u izgradnji strojeva, uređaja, vozila, itd. s posebnim osvrtom na njihove zavarene izvedbe. Pritom treba planirati što više elemenata strojeva u zavarenoj konstrukciji. Učenici samostalno istražuju pojedine skupine elemenata strojeva. Nastavnik u uputama stavlja naglasak na potrebu usvajanja zavarenih konstrukcija elemenata strojeva te principa nastanka nerastavljivog spoja postupkom zavarivanja povezujući ga s materijalima od kojih su sastavljeni i njihovim karakteristikama (struktura materijala, sastav materijala, utjecaj pojedinih elemenata na svojstvo materijala).

Učenici mogu koristiti sve dostupne izvore podataka, primjere iz svoje okoline i surađivati na istraživačkom radu. Na kraju učenik prezentira svoj rad, a nastavnik daje povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka.

Pri izvođenju praktičnih vježbi koje simuliraju stvarne radne zadatke potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline teme	Strojni elementi Rastavljivi spojevi Nerastavljivi spojevi Elementi prijenosa snage Elementi protoka i regulacije
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak:

Jednostepeni reduktor s cilindričnim zupčanicima

Kućiste reduktora je dvodijelno, spojeno vijcima, a oba dijela kućišta izrađena su u zavarenoj izvedbi.

Na pripremljenom primjeru (modelu, crtežu) potrebno je prepoznati vrstu nerastavljivih spojeva, rastavljivih spojeva te elemente prijenosa snage. Sve navedene spojeve razvrstati i definirati njihove karakteristike. Opisati svrhu uporabe jednostepenog reduktora i navesti jedan primjer njegove uporabe u praksi.

Projektni zadatak radi se u paru. Nakon završene analize svaki par podnosi izvješće cijelom razredu, razred raspravlja o rezultatima analize, nastavnik se uključuje samo ako rasprava skrene izvan teme.

Tablica samovrednovanja:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kao i svi ostali učenici rade u timu na projektnom i praktičnom zadatku. Prilikom odabira tima nastavnik treba voditi računa da učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama stavi u tim s učenikom koji u potpunosti razumije problematiku (ali nije daroviti učenik) i koji je empatičan.

Prilikom raspodjele zadataka u timu učenik s teškoćama dobiva zadatke niže složenosti i s manje vremenskih ograničenja, npr. prepoznati vrstu nerastavljivog spoja.

Nakon što voditelj tima prezentira njihov rad, obvezno i učenik s teškoćama objašnjava što je i kako napravio i kako je pridonio timu.

Prilikom vrednovanja je kod tih učenika bitno uskladiti razinu ocjene s njihovim mogućnostima. Vrednovanje će na taj način motivirati te učenike.

Vrednovanje učenika s teškoćama:
 Jednostepeni reduktor s cilindričnim zupčanicima
 Kućište reduktora je dvodijelno, spojeno vijcima, a oba dijela kućišta izrađena su u zavarenoj izvedbi.
 Na pripremljenom primjeru (modelu, crtežu) potrebno je prepoznati vrstu rastavljivih i nerastavljivih spojeva te elemente prijenosa snage uz podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:
 Na istom projektnom zadatku daroviti će učenici dodatno analizirati oblikovanje zavarenih spojeva i navesti pet primjera kako se oblikuju zavareni spojevi po zahtjevima struke.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Kutni zavareni spojevi, 1 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:		
Identificirati vrste zavarenih spojeva		Klasificirati vrste zavarenih spojeva		
Razlikovati oznake zavarenih spojeva		Povezati oznake zavarenih spojeva s vrstom zavarenog spoja		
Demonstrirati ocjene zavarenih spojeva (A, B, C i D)		Usporediti ocjene zavarenih spojeva (A, B, C i D) i objasniti razliku		
Ilustrirati ispravno oblikovanje zavarenih spojeva		Prezentirati oblikovanje zavarenih spojeva		
Primijeniti norme HRN EN ISO 9692-1, 2, 3 i 4: Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja		Koristiti norme HRN EN ISO 9692-1, 2, 3 i 4: Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira kutne zavarene spojeve. Učenici rješavaju zadatke vezane za kutni zavareni spoj, njegovo označavanje te razlikovanje klase zavarenog spoja. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.				
Nastavne cjeline/teme	Kutni zavareni spojevi Označavanje kutnih zavarenih spojeva Priprema kutnog zavarenog spoja Klase zavarenih spojeva			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Projektni zadatak:				
Za zavarivanje dvaju čeličnih limova debljine 15 mm i dužine 600 mm T-spojem s obiju strana potrebno je:				
- odrediti način pripreme limova za zavarivanje				
- postupak kojim će se zavariti spoj				
- opisati tehnologiju i tehnike zavarivanja s odabranim postupkom				
- odrediti dodatni materijal i karakteristične dimenzije (promjer elektrode, elektrodne žice, šipke itd.)				
- prezentirati rezultate rada.				
Vrednovanje kao učenje:				
Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuje prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabire najbolju prezentaciju (vršnjačko vrednovanje).				
Tablica samovrednovanja:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.				
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.				
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.				
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.				
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.				

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **u timovima**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadataka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.

Primjer vrednovanja:

Za isti projektni zadatak učenik će:

- opisati način pripreme limova za zavarivanje uz podršku nastavnika
- opisati uređaj za zavarivanje za odabrani postupak zavarivanja koristeći upute.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak. Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike

Za isti projektni zadatak odabrati tri postupka zavarivanja, opisati njihove prednosti i mane te za predloženi zavareni spoj odabrati ekonomično rješenje.

NAZIV MODULA	PRIPREMA KUTNIH SPOJEVA ZA ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15402		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Priprema kutnih spojeva za zavarivanje , 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	50 - 60 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za praktičnu primjenu priprema rubova žljebova toplinskim rezanjem s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi se ostvarila zahtijevana kvaliteta zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš. Učenici će pravilno koristiti različite strojeve za rezanje koji se koriste za pripremu zavarenog spoja te će steći znanja i vještine za prepoznavanje grešaka prilikom rezanja. Učenici će pripremati kutne spojeve za zavarivanje, svladati tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.		
Ključni pojmovi	plinsko rezanje, plazma rezanje, lasersko rezanje, strojevi za rezanje, pogreške kod plinskog rezanja, vrste spojeva		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.2 MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.3 B.4.3 MPT Poduzetništvo A.4.2 B.4.2 MPT Učiti kako učiti A.4/5.1 A4/5.3 D4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenog pristupa rješavanja zadanog zadatka i razvoja kreativnosti učenika. Učenici pripremaju kutne spojeve za zavarivanje, svladavaju tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15402 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:	Priprema kutnih spojeva za zavarivanje , 1 CSVET
--	---

Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Opisati postupak i tehnologiju plinskog rezanja	Provesti tehnologiju plinskog rezanja
Opisati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom	Razlikovati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom
Opisati postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo...)	Izvesti postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo...)
Klasificirati pogreške pri plinskom rezanju	Prepoznati pogreške pri plinskom rezanju
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala plazmom	Izvesti postupak rezanja materijala plazmom
Opisati izvor struje za rezanje plazmom	Koristiti izvor struje za rezanje plazmom
Odabrati plin za stvaranje plazme u odnosu na materijal i kvalitetu reza	Razlikovati plin za stvaranje plazme u odnosu na materijal i kvalitetu reza
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala laserom	Provesti postupak i primjenu rezanja materijala laserom
Odabrati prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika	Provesti prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika
Naveći različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije	Koristiti različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira pripremu kutnih spojeva za zavarivanje. Učenici izvršavaju radne zadatke vezane za pripremu kutnih spojeva za zavarivanje u okviru kojih učenik svladava tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke pripreme kosine i limova za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline/teme	Rezanje materijala plinom Rezanje materijala plazmom Rezanje materijala laserom
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak:

Nastavnik podijeli učenike u timove. Dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja predviđeno je zavarivanje T-spoja s jednim limom zakošenim u zoni zavarivanja, materijal S235, debljina materijala 12 mm.

Zadatak je :

- odrediti postupak rezanja
- rezati limove na mjeru
- pripremiti kosinu i limove za zavarivanje
- pripojiti limove u međusobni položaj (T-spoj).

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 profesora.			
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

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka pripreme spojeva za zavarivanje. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka.

Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- rezati limove na mjeru uz podršku učenika iz tima
- pripremiti limove za zavarivanje brušenjem rubova i kosina uz podršku nastavnika.

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Rezati limove na mjeru	Rezati limove u području tolerancija slobodnih mjera i zadovoljavajućom kvalitetom reza	Rezati limove u zahtijevanim dimenzijama i kvaliteti
Pripremiti limove za zavarivanje brušenjem rubova i kosina	Brusiti limove u tolerantnom području slobodnih mjera	Brusiti limove u zahtijevanoj kvaliteti

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

Sadržaji za darovite učenike

Projektni zadatak za nadarene učenike proširit će se na sljedeći način:

1. usporediti međusobno plinsko, lasersko i rezanje plazmom s aspekta kvalitete reza i s osnove isplativosti
2. odabrati plin za rezanje plazmom u odnosu na materijal i kvalitetu reza
3. odabrati prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika.

NAZIV MODULA	TEHNIČKO TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA U ZAVARIVANJU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15403 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15404		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Osnove tehničkog crtanja u zavarivanju, 1 CSVET Tehničko tehnološka dokumentacija u zavarivanju, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	50 – 60 %	10 – 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za čitanje tehničkog crteža, provedbu zahtjeva iz tehničko-tehnološke dokumentacije u zavarivanju te njihovo korištenje u operativnom radu. Učenici će interpretirati simbole zavarenih spojeva na tehničkom crtežu prema odgovarajućim standardima i razvijati vještine čitanja specifikacija postupka zavarivanja.		
Ključni pojmovi	tehnički crtež, specifikacija postupka zavarivanja, simboli zavarenih spojeva		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Građanski odgoj i obrazovanje B.4.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije B 4. 3. C 4.1. MPT Poduzetništvo B.4.2. MPT Zdravlje B.4.1.A C.4.1.B MPT Učiti kako učiti B.4/5.2.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju dijelom biti iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica.		

	Učenici uče tumačiti zavarivačku dokumentaciju kroz Specifikaciju postupka zavarivanja SPZ (WPS) i povezuju radioničku dokumentaciju s postupkom zavarivanja. Interpretiraju simbole na radioničkom crtežu zavarenog spoj i crtaju/skiciraju jednostavne strojne dijelove.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15403 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15404 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 tehničkog crtanja u zavarivanju, 1 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Objasniti tolerancije oblika i položaja, dosjede i znakove obrade	Interpretirati tolerancije oblika i položaja, dosjede i znakove obrade na tehničkom crtežu
Čitati radionički crtež	Interpretirati simbole na radioničkom crtežu zavarenog spoja
Prikazati lik i tijelo u ravninama projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt	Povezati lik i tijelo u ravninama projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt
Nacrtati presjek jednostavnog predmeta	Nacrtati presjek zavarenog spoja
Protumačiti vrste i namjenu prostornog predočavanja	Povezati vrste i namjenu prostornog predočavanja
Nacrtati jednostavan radionički crtež	Nacrtati jednostavan radionički crtež sklopa te definirati zavarene spojeve
Izraditi skice jednostavnih strojarskih dijelova	Izraditi skice jednostavnih zavarenih spojeva
Primijeniti standarde tehničkog crtanja pri izradi tehničkog crteža	Objasniti standarde tehničkog crtanja i primijeniti na tehničkom crtežu

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik metodom usmenog izlaganja upoznaje učenike s nastavnim sadržajem tehničkog crteža te demonstrira izradu crteža. Nastavnik će nakon upoznavanja učenika s nastavnim sadržajem motivirati učenike na samostalni rad, istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koji su potrebni za rad u praksi. Učenici će istraživati različite tehničke crteže zavarenih sklopova i opisivati njihov sadržaj. Metodom razgovora nastavnik s učenicima raspravlja o rješenjima.

Nastavne cjeline teme	Osnove tehničkog crtanja Prikazivanje radnih predmeta na tehničkom crtežu Izrada jednostavnog tehničkog crteža u svim projekcijama Tolerancije
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Nastavnik učenicima dijeli različite jednostavne dijelove zavarene konstrukcije te učenicima zadaje zadatak da samostalno izrade tehnički crtež koji će sadržavati sve potrebne informacije i projekcije koje su potrebne za kvalitetno spajanje zadane konstrukcije.

Vrednovanje za učenje:

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za rad prema uputama profesora.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik prezentira zadatak.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s teškoćama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **samostalno**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Učenik izrađuje tehnički crtež uz podršku nastavnika.

Učenik prepoznaje simbole zavarenih spojeva na tehničkom crtežu.

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

Darovitim učenicima treba omogućiti rad s nastavnikom kao mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak odnosno zadati složenije strojarske dijelove koji se sastoje od zavarenih sklopova za koje učenik treba samostalno izraditi tehnički crtež.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Tehničko tehnološka dokumentacija u zavarivanju, 1 CSVET

Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Interpretirati detalje i simbole na crtežu (HRN EN ISO 2553)	Prezentirati detalje i simbole na crtežu (HRN EN ISO 2553)
Koristiti tehnički crtež u operativnom radu zavarivanja	Primijeniti tehnički crtež u operativnom radu zavarivanja
Analizirati sadržaj Specifikacije postupka zavarivanja (SPZ)	Povezati sadržaj Specifikacije postupka zavarivanja (WPS) s postupkom zavarivanja
Interpretirati SPZ koji se koristi u programu obuke	Komentirati SPZ koji se koristi u programu obuke
Pripremiti radioničku dokumentaciju	Izraditi radioničku dokumentaciju zavarenih spojeva

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu i rad u timovima ili grupama na rješavanju zadataka izrade tehničko-tehnološke dokumentacije u zavarivanju. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika te im pomaže u provođenju zadanog zadatka.

U prvoj fazi nastavnik upoznaje učenike sa simbolima i načinom izrade tehničko-tehnološke dokumentacije, a u drugoj fazi učenici samostalno (ili u timovima i grupama) izrađuju tehničko-tehnološku dokumentaciju prema uputama nastavnika.

Nakon što se zadatci završe, slijedi kratko izlaganje učenika (samostalno, grupno ili u timu) gdje prezentiraju svoje radove, a ostali učenici daju svoje primjedbe i rješenja kako bi oni to napravili. Na taj način će učenici razvijati vještine crtanja i čitanja tehničko-tehnološke dokumentacije u stvarnom svijetu rada.

Nastavne cjeline/teme	Simboli zavarenih spojeva na tehničkom crtežu Specifikacije postupka zavarivanja Primjena tehničko-tehnološke dokumentacije u operativnom radu
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:**Zadatak:**

Učenici od nastavnika dobivaju dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS). Zadatak svakog učenika je da iz specifikacije pročita:

- vrstu materijala koji se zavaruje
- dimenzije osnovnog materijala
- položaj zavarivanja
- postupak zavarivanja
- parametre zavarivanja
- temperaturu predgrijavanja ako je potrebna.

Vrednovanje za učenje:

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za rad prema uputama profesora.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **samostalno**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Učenik će prepoznati osnovne elemente (stavke) dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS).

Učenik će interpretirati dijelove dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) uz podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Učeniku omogućiti rad s nastavnikom kao mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak.

Sadržaji za darovite učenike

Učenik će iz dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) izdvojiti parametre zavarivanja i objasniti raspone i njihov utjecaj na statičku i dinamičnu karakteristiku izvora struje.

NAZIV MODULA		PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15406		
Obujam modula (CSVET)		2 CSVET Priprema radnog mjesta i operativni rad s čelicima, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)		Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
		20 – 40 %	50 - 60 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za pripremu radnog mjesta i operativni rad s ciljem kvalitetnog izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili propisanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš.		
Ključni pojmovi		zaštita prostora pri zavarivanju, rukovanje uređajem za zavarivanje, tehnike zavarivanja, položaji zavarivanja, priprema radnog mjesta		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)		MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.3. Razvija osobne potencijale B.4.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Poduzetništvo A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu		Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse koji se rješavaju suvremenim pristupom razvijajući kreativnost učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici pripremaju radno mjesto prilagođeno obavljanju poslova navedenih u radnom zadatku koristeći se stečenim znanjem i vještinama. Učenici odabiru potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, koriste zaštitnu opremu i demonstriraju uspostavljanje, prekidanje i ponovno uspostavljanje električnog luka u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja. Učenici primjenjuju tehnike povlačenja zavara unaprijed i unazad, tehnike zavarivanja odozgo prema dolje i odozdo prema gore te tehnike njihanja vrha elektrode (elektrodne žice).		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15406 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:	Priprema radnog mjesta i operativni rad s čelicima, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Pripremiti radno mjesto za operativni rad	Odabrati potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad i postaviti ih na radno mjesto	
Predvidjeti opasnosti za rad na siguran način	Poznavati opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu	

Koristiti zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva	Koristiti sredstva za rad na siguran način
Pokazati kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje	Postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje
Demonstrirati uspostavljanje, prekidanje i ponovno uspostavljanje električnog luka u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja	Uspostaviti, prekinuti i ponovno uspostaviti električni luk u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja
Razlikovati položaje zavarivanja prema HRN EN ISO 6947	Razlikovati položaje zavarivanja prema HRN EN ISO 6947
Pokazati položaj tijela u odnosu na određene položaje zavarivanja	Za određeni položaj zavarivanja tijelo postaviti u radni položaj
Pokazati vježbe za podizanje aerobne sposobnosti zavarivača	Izvesti vježbu za jačanje aerobne sposobnosti
Demonstrirati tehnike povlačenja zavara unaprijed i unazad i objasniti njihovu uporabu	Pokazati tehnike povlačenja zavara unaprijed i unazad
Demonstrirati tehnike zavarivanja odozgo prema dolje i odozdo prema gore te njihovu uporabu	Pokazati tehnike zavarivanja odozgo prema dolje i odozdo prema gore
Demonstrirati tehnike njihanja vrha elektrode i njihovu uporabu	Razlikovati tehniku njihanja vrha elektrode (elektrodne žice)

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u konkretnom radnom okruženju – u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Na taj način učenik se, izvršavajući konkretne radne zadatke, postupno uvodi u svijet rada te mu se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima. Učenik priprema radno mjesto, koristi zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva. Učenik postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje te uspostavlja električni luk, prekida ga i ponovno uspostavlja, demonstrira tehnike zavarivanja i razlikuje položaje zavarivanja. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik prati i usmjerava, a po potrebi i pomaže učenicima. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane vježbe.

Nastavne cjeline teme	Priprema radnog mjesta za zavarivanje Zaštita radnog prostora i materijala za zavarivanje Priprema osoblja za zavarivanje
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Ishodi učenja provjeravaju se usmeno i/ili pisano, vježbom i/ili praktičnim radom i/ili projektnim zadatkom.

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak:

Nastavnik podijeli učenike u timove. Svaki tim dobije crtež predmeta i dokument Specifikacija postupka zavarivanja (WPS). Uz to priloži im se tlocrt radionice na kojem je vidljivo mjesto na kojem se zavaruje i okolni radni prostor s pripadajućom opremom.

Svaki tim:

- određuje mjesto zavarivanja
- pozicionira radni komad i uređaj za zavarivanje
- određuje mjesto za dodatni materijal i opisuje način postupanja s istim
- štiti cjelokupni prostor u kojem se zavaruje u odnosu na okolinu prema pravilima zaštite na radu
- odabire osobna zaštitna sredstva
- interpretira pravilan pristup pripreme žlijeba za zavarivanje
- opisuje pravilne tehnike zavarivanja radnog komada.

Svaki tim u razredu iznosi svoje prijedloge i o njima se raspravlja.

U praktičnom dijelu u radionici svaki tim:

1. priprema žlijeb spoja za zavarivanje
2. provjerava ispravnu funkciju opreme
3. postavlja parametre na opremi za zavarivanje prema zahtjevima dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja
4. postavlja radni komad u zadani položaj zavarivanja
5. priprema opremu za predgrijavanje gdje je potrebno
6. izvodi ispravne tehnike zavarivanja na simulatoru zavarivanja.

Primjer samovrednovanja za provjeru ispravne pripreme okoline za zavarivanje:

Samovrednovanje	Točno	Djelomično točno	Netočno
Pročitao/pročitala sam upute za izvođenje vježbe i jasne su mi.			
Odabrao/odabrala sam ispravne alate i uređaj za zadanu vježbu.			
Priredio/priredila sam potrebne materijale za izvođenje vježbe			
Pregledao/pregledala sam radno mjesto i uočio/uočila eventualno neispravnu opremu te istu zamijenio /zamijenila.			
Postavio/postavila sam sve potrebno za rad na radno mjesto.			

Pripremio/pripremila sam potrebna osobna zaštitna sredstva za rad na siguran način.			
---	--	--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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 prema individualnoj procjeni formira praktične vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje).

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Vrednuje se za isti, već opisani projektni zadatak, tako da:

- opisuje način pripreme okoline za zavarivanje
- opisuje rizike pri zavarivanju odabranim postupkom zavarivanja
- odabire odgovarajuća osobna zaštitna sredstva prema postupku zavarivanja.

U praktičnom dijelu:

- postavlja parametre zavarivanja na odabranoj opremi koristeći se dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja
- demonstrira tehnike zavarivanja na simulatoru.

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Ispravno pripremiti okolinu za zavarivanje uz podršku nastavnika	Uz podršku nastavnika odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, samostalno ih postavlja na radno mjesto	Odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, postavlja ih na radno mjesto
Predviđati opasnosti za rad na siguran način	Nabraja opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu	Poznaje opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu
Koristiti zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva	Uz podršku nastavnika upotrebljava zaštitnu opremu za prostor, koristi osobna zaštitna sredstva	Koristi sredstva za rad na siguran način
Pokazati kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje	Pokazuje kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje	Postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje

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

Sadržaji za darovite učenike

Projektni zadatak za nadarene učenike proširit će se tako da daroviti učenik analizira prijedloge timova i daje prijedloge poboljšanja.

U praktičnom dijelu, nakon uspješno provedene demonstracije vještina na simulatoru, daroviti učenik demonstrira tehnike zavarivanja na stvarnim uređajima za zavarivanje.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM REL (111) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2346		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čelika kutnim spojem REL (111) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	50 - 60 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje kutnog spoja REL (111) postupkom na siguran način uz korištenje osobnih zaštitnih sredstava.		

	Učenici će samostalno pripremiti žlijeb za kutni zavar, pripremiti uređaj za zavarivanje, podesiti parametre za zavarivanje, odabrati obloženu elektrodu i provesti postupak zavarivanja odabranim načinom vođenja elektrode (povlačenje ili njihanje).
Ključni pojmovi	rad na siguran način, zaštitna sredstva, ručno elektrolučno zavarivanje, žlijeb, kutni zavar, obložena elektroda, zona taljenja, zona utjecaja topline, vođenje elektrode
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se kroz školski praktikum i radionice uz uporabu uređaja za simulaciju REL (111) postupka zavarivanja i praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (maksimalno 50 % vremenskog obujma) - trening tehnike kutnih zavarivanja REL (111) postupkom temeljenim na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrode od radnog komada i kutu nagiba elektrode 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 50 % vremenskog obujma) - Učenici zavaruju čelične materijale u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za kutne zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2346 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:	Zavarivanje čelika kutnim spojem REL (111) postupkom, 10 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu s Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja u skladu s Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute zavarivanja vezane za pripremu kutnog zavara, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)
Izvoditi kutne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati zavarivanje različitih kutnih spojeva u jednom ili više prolaza.
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Primijeniti popravke na greškama zavara nakon vizualne kontrole
Izvršiti pripremu zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje.
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke nakon analize učenjenih pogrešaka
Ispraviti pogreške	Popraviti pogreške nastale u kutnom zavaru i korigirati parametre ako je potrebno.
Održavati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.)	Održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (držač elektrode, kablovi itd.)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu zavarivanja i/ili specijaliziranoj radionici za zavarivanje, a način ostvarivanja ishoda učenja provodi se na nekoliko načina: - rad na simulatoru zavarivanja (maks. 50 % obujma) gdje učenici učestalom ponavljanjem treniraju mirnoću ruke (brzinu i način vođenja, nagib elektrode i električni luk) za izvođenje kutnih zavara - Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika da ostvare što bolji bodovni rezultat na simulatoru.	

- rad na stvarnim uređajima za zavarivanje REL (111) postupkom (min. 50 % obujma) prema Specifikaciji postupka zavarivanja SPZ (WPS) temeljenoj na kutnom zavarivanju definiranom u tablici

- demonstracijom podešavanja parametara zavarivanja u skladu sa SPZ-om (WPS-om), pripremom spoja, predgrijavanjem, izvođenjem kutnih zavara te kontrolom zavara - Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za izvođenje postupka zavarivanja čelika kutnim spojem REL (111) postupkom.

Pri izvođenju praktičnih vježbi potrebno je raditi s manjim brojem učenika, pojedinačno ili u paru, uz stalni nadzor nastavnika.

Nastavne cjeline/teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaji za zavarivanje Priprema za kutno zavarivanje Tehnologija kutnog zavarivanja REL (111) postupkom Tehnike rada REL (111) postupkom kutnog zavarivanja Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik praktične nastave kontinuirano prati rad skupine na simulatoru zavarivanja i po potrebi vrši korektivne akcije. Nakon simulatora učenici u paru zavaruju i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom praktične nastave.

Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog zavarivanja prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 % vremenskog obujma). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba elektrode – razina 3.

Prvo se boduje trening izvođen na simulatoru zavarivanja. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje realnog zavarivanja kutnog spoja od čeličnih materijala REL (111) postupkom, osim točne i kvalitetne izrade zavarenih spojeva, uključuje zapažanja učenikovih radnji i odgovore na sljedeća pitanja:

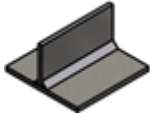
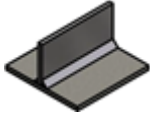
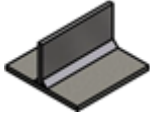
- primjena sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguranje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje REL (111) postupkom zavarivanja u skladu s važećim dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled kutnog zavara
- kompletiranje potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

Trening vještina (praktična nastava)

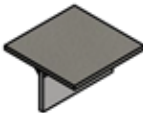
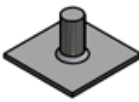
Kutni spojevi

Vježbe 1. dio

Br.	Zavarivanje čelika kutnim spojem REL postupkom (111)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				I rutilne i bazične elektrode moraju se koristiti u jednoslojnom i višeslojnom zavarivanju.
2	Navarivanje	neograničeno	PA/PF/PC		

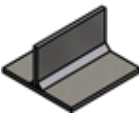
3	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PA		
4	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PB		zaokružiti zavar
5	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PF		
6	Kutni zavar, rubni spoj	t = 8 - 12	PB		
7	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PB		elektroda s oblogom od metalnog praha zaokružiti zavar
8	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PG		

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čelika kutnim spojem REL postupkom (111)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				I rutilne i bazične elektrode moraju se koristiti u jednoslojnom i višeslojnom zavarivanju.
2	Kutni zavar, T-spoj	t = 8 - 12	PD		zaokružiti zavar
3	Kutni zavar, cijev na lim	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PB		
4	Kutni zavar, cijev na lim	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		
5	Kutni zavar, rubni spoj	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PD		

Formativna procjena - kontinuirani proces

Formativna procjena za vježbe 1

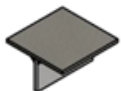
Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potreban je samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1.	Kutni zavar, T-spoj	t=10	PB		ml višeslojno zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C

2.	Kutni zavar, T-spoj	t=10	PF		ml višeslojno zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C
----	------------------------	------	----	---	---------------------------------	-------------------

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada. (otreban je samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], promjer cijevi [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1.	Kutni zavar, cijev na lim	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		jednoslojno zavarivanje, ploča i cijev približno iste debljine stijenke	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	FW kutni zavar T-spoj		PD t = 8 - 12 mm 3 prolaza	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	2

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici.

Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje.

U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavora u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici:

S druge strane, darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad.

Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM MAG (135) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2347		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čelika kutnim spojem MAG (135) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	50 - 60 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje kutnog spoja MAG (135) postupkom primjenjujući mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentom SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja, koji propisuje MAG (135) postupak zavarivanja, provjeriti i pripremiti alate, pripremiti materijale (priprema spoja) te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih kutnih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, detektirati pogreške u zavarenom spoju i popraviti pogreške. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati uređaje za zavarivanje i opremu kojom se koriste.
Ključni pojmovi	MAG (135) postupak zavarivanja, kutni zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.4.1 MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4 MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualni trening sustava zavarivanja) –maksimalno 40 % predviđenog vremena - trening tehnike zavarivanja MAG (135) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrodne žice od radnog komada i kuta nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % predviđenog vremena) Zavaruju se čelični materijali u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljenih na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za kutne zavarene spojeve. Dokument je sastavni dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2347 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:	Zavarivanje čelika kutnim spojem MAG (135) postupkom, 10 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu s Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja iz Specifikacije postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute za zavarivanje vezane za pripremu spoja, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje i sl.
Izvoditi kutne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati zavarivanje kutnih spojeva u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Primijeniti eventualne popravke na greškama zavara nakon vizualne kontrole
Izvršiti pripremu zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti zavar za kontrolu supervizora
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti postupke popravka nakon analize učinjenih pogrešaka
Ispraviti pogreške	Predložiti korektivne mjere nakon popravka pogrešaka u zavarenom spoju
Održavati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.)	Održavati opremu za zavarivanje na ispravan i siguran način prema uputama proizvođača

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora. Nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremu spoja, predgrijavanje, izvođenje kutnih zavora te kontrolu zavora u praksi i/ili simulacijom radnih situacija. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika kutnim spojem MAG postupkom.

Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja.

Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige).

Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje (u paru, grupama, skupinama, timovima).

Nastavne cjeline/teme

Zavarljivost čeličnih materijala
Osnovni pojmovi u zavarivanju
Uređaj za zavarivanje
Priprema za zavarivanje
Tehnologija zavarivanja MAG (135) postupkom
Tehnike rada MAG (135) postupkom
Osiguranje kvalitete zavarenog spoja

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano i isključivo tijekom učenja temeljenog na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije nakon čega vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u realnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom.

Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje se vrši na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 % predviđenog vremena). Simulator bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

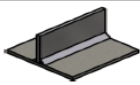
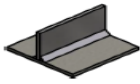
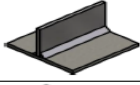
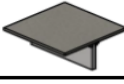
- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika – razina 3.

Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga prelazi na praktično zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje praktičnog zavarivanja kutnog spoja od čeličnih materijala MAG (135) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa, a uključuje zapažanja učenikovih radnji i odgovore na sljedeća pitanja:

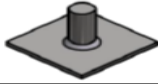
- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje MAG (135) postupkom zavarivanja
- vizualni pregled završenog zavora
- kompletiranje potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

**Trening vještina
(praktična nastava)
Vježbe 1. dio:**

Br.	Zavarivanje čelika kutnim spojem MAG postupkom (135)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Navarivanje lima	Neograničena	PA/PF/PG		
3	Kutni zavar, T spoj	t 1 - 3	PA		Jednoslojno zavarivanje, 135-D*
4	Kutni zavar, T spoj	t 1 - 3	PB		Jednoslojno zavarivanje, 135-D, zaokružiti zavar
5	Kutni zavar, T spoj	t 1 - 3	PG		Jednoslojno zavarivanje, 135-D
6	Kutni zavar, rubni spoj	t 1 - 3	PG		Jednoslojno zavarivanje, 135-D, Potpuna penetracija nije potrebna
7	Kutni zavar, T spoj	t 8 - 10	PB		zaokružiti zavar
8	Kutni zavar, T spoj	t 8 - 10	PF		
9	Kutni zavar, T spoj	t 8 - 10	PD		zaokružiti zavar

* - 135D – MAG 135 kratki luk

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čelika kutnim spojem MAG (135) postupkom				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučeni promjer i debljina stijenke cijevi [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Kutni zavar, cijev na lim	t 5 - 10 D 80 - 120	PB		
3	Kutni zavar, cijev na lim	t 5 - 10 D 80 - 120	PH*		
4	Kutni zavar, cijev na lim	t 5 - 10 D 80 - 120	PD		
*Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA					

Formativna procjena - kontinuirani proces

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Kutni zavar, T-spoj	t 1 - 3	PB		kratki luk, jednoslojno zavarivanje, 135-D	HRN EN ISO 5817 C
2	Kutni zavar, T-spoj	t 8 - 12	PB		štrcajući luk višeslojno zavarivanje VT + lom	HRN EN ISO 5817 C
3	Kutni zavar, T-spoj	t 1 - 3	PF		kratki luk, jednoslojno zavarivanje, 135-D	HRN EN ISO 5817 C

4	Kutni zavar, T-spoj	t 8 - 12	PF		štrcajući luk višeslojno zavarivanje VT + lom	HRN EN ISO 5817 C
---	---------------------	----------	----	--	---	----------------------

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)

Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Kutni zavar, cijev na lim	t 5 - 10 D 80 - 120	PH		jednoslojno zavarivanje, ploča i cijev približno iste debljine stijenke	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	FW kutni zavar		PD t=8 – 12 mm, 3 prolaza	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	2

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranom, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednom i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavora u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici

S druge strane, nadarenim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

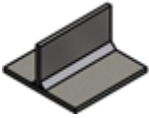
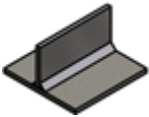
NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA KUTNIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2348		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje čelika kutnim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	50 – 60 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje kutnog spoja TIG (141) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentom SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja, koji propisuje TIG (141) postupak zavarivanja, provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti kutni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih kutnih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		

Ključni pojmovi	rad na siguran način, zaštita na radu, osobna zaštitna sredstva, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % vremena virtualnog treninga kroz: • trening tehnike zavarivanja TIG (141) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrode žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika • zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % vremena zavarivanja u stvarnim uvjetima) - Zavaruju se čelični materijali u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike zavarivanja je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za kutne zavarene spojeve. Dokument je sastavni dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju biti dijelom iz poduzetničkog svijeta, dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2348 Nastavna sredstva: - uzorci zavarenih spojeva različitih materijala - uzorci različitih zavarenih spojeva u jednom ili više prolaza - uzorci nastajanja pojedinih grešaka u zavarenim spojevima. 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.

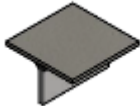
Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zavarivanje čelika kutnim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Odabrati i namjestiti odgovarajuće parametre na uređaju za zavarivanje u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ)/ (WPS)
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute iz SPZ-a (pravilno pripremiti spoj, pratiti slijed zavarivanja, te provesti predgrijavanje ako je potrebno)
Izvoditi kutne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Izvoditi kutne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Poduzeti potrebne radnje kako bi uklonili uočene nepravilnosti u zavarenom spoju ako ih ima nakon vizualne kontrole
Izvršiti pripremu zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje	Odabrati odgovarajuću pripremu zavara za kontrolu
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke pogrešaka nakon analize

Ispraviti pogreške	Predložiti korektivne mjere nakon ispravljenih pogrešaka u zavarivanju
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)	Održavati korištenu opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu koje se realizira kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i u radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremu spoja, predgrijavanje po potrebi, izvođenje kutnih zavara te kontrolu zavara. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika kutnim spojem TIG (141) postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).	
Nastavne cjeline teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaj za zavarivanje Priprema za zavarivanje Tehnologija zavarivanja TIG (141) postupkom Tehnike rada TIG (141) postupkom Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano kroz učenje temeljeno na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici prilikom stvarnog zavarivanja također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.	
Primjer vrednovanja:	
Zadatak 1: Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 % obujma vremena praktičnog dijela). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za: - brzinu zavarivanja – razina 1 - brzinu zavarivanja i duljinu luka – razina 2 - brzinu zavarivanja, duljinu luka i kut nagiba elektrode – razina 3. Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na zavarivanje.	
Zadatak 2: Formativno vrednovanje zavarivanja kutnog spoja od čeličnih materijala TIG (141) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2, koje su sastavni dio ovog programa, te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju. Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su: - utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje - priprema okoline za zavarivanje - identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje - postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom - postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno - zavarivanje TIG (141) postupkom zavarivanja u skladu s važećim dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) - vizualni pregled završenog zavara - kompletiranje potrebne dokumentacije - prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala - pri zavarivanju na otvorenome, kada je to primjenjivo, uzima u obzir i dodatne čimbenike (mjesto zavarivanja, vremenske uvjete).	
KUTNI SPOJEVI	
Trening vještina (praktična nastava)	

Vježbe 1. dio:

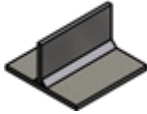
Zavarivanje čelika kutnim spojem TIG postupkom (141)					Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				Pretapanje gornjeg sloja nije dopušteno.
2	Navarivanje	Neograničeno	PA/PF/PC		
3	Kutni zavar T-spoj	$t > 1$	PA		
4	Kutni zavar T-spoj	$t > 1$	PB		
5	Kutni zavar T-spoj	$t > 1$	PF		
6	Vanjski kutni zavar Rubni spoj	$t > 1$	PA, PF, PC		puna penetracija

Vježbe 2. dio:

Zavarivanje čelika kutnim spojem TIG postupkom (141)					Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
Br.	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Kutni zavar T-spoj	$t > 1$	PD		
3	Kutni zavar Cijev na lim	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PB		
4	Kutni zavar Cijev na lim	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PD		
5	Kutni zavar Cijev na lim	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PH*		

* Prema HRN EN ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

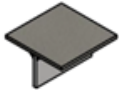
Formativna procjena - kontinuirani proces**Formativna procjena za vježbe 1**

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svih slojeva)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Fillet weld, T-joint	t 1 - 2	PB		sl jednoslojno zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C
2	Fillet weld, T-joint	t 6 - 8	PF		ml višeslojno zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Kutni zavar T - spoj	t 1 - 2 40 ≤ D ≤ 80	PH		sl jednoslojno zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita	
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja
Završni ispit	FW kutni zavar		PD t=3 - 5 mm, 1 prolaz	Ispitni uzorak prema ISO 9606-1	ISO 9606-1

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavora u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih, ali i nakon završetka kompletnog treninga, uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	ZAVARLJIVOST NEHRĐAJUĆIH ČELIKA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15407

Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zavarljivost nehrđajućih čelika, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 - 60%	20 - 40 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za određivanje zavarljivosti nehrđajućih čelika na temelju kemijskog sastava osnovnog i dodatnog materijala. Učenici će povezati utjecaj legiranih elemenata sa zavarljivošću, ukazati na važnost kontrole unosa topline i međuslojne temperature, analizirati utjecaj zavarivanja na pojavu korozije kod nehrđajućih čelika i identificirati metode za sprečavanje korozije.		
Ključni pojmovi	zavarljivost, kemijski sastav osnovnog materijala, unos topline, međuslojna temperatura, korozija nehrđajućih čelika		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Građanski odgoj i obrazovanje: goo B.5.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: ikt A.5.1. ikt A.5.2. ikt A.5.3. ikt C.5.1. ikt C.5.3. ikt C.5.4 ikt D.5.4. MPT Poduzetništvo: pod A.5.1. pod B.5.2. MPT Zdravlje: B.5.1.B MPT Učiti kako učiti: uku A.4/5.2. uku B.4/5.2. uku B.4/5.4. uku C.4/5.2. uku D.4/5.1. uku D.4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum uz uporabu simulacija radnih uvjeta i stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenog pristupa rješavanja zadanog zadatka i razvoja kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici u skladu sa zadatkom predlažu tip zavarenog spoja i način pripreme spoja zavara. Učenici predlažu zaštitni plin i opremu za tehnologiju zavarivanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebno za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15407 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:	Zavarljivost nehrđajućih čelika, 1 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Opisati razliku između zavarivanja nehrđajućih čelika i nelegiranih ugljičnih čelika	Razlikovati zavarivanje nehrđajućih čelika i nelegiranih ugljičnih čelika
Opisati glavne značajke razreda nehrđajućih čelika: austenitni, feritni, martenzitni i (duplex) austenitni-feritni čelici	Razlikovati glavne značajke razreda nehrđajućih čelika: austenitni, feritni, martenzitni i (duplex) austenitni-feritni čelici
Sortirati uobičajene postupke kod zavarivanja nehrđajućih čelika	Razlikovati postupke prikladne za zavarivanje nehrđajućih čelika
Prikazati opasnosti za zdravlje vezane uz zavarivanje nehrđajućih čelika i kako ih spriječiti	Povezati opasnosti za zdravlje koje se mogu pojaviti kod zavarivanja nehrđajućih čelika i mjere sprečavanja opasnosti
Demonstrirati najčešće korištene zavarene spojeve i metode pripreme spoja kod nehrđajućih čelika	Izdvojiti najčešće korištene zavarene spojeve i metode pripreme spoja kod nehrđajućih čelika

Ukazati na važnost kontrole unosa topline i međuslojne temperature	Objasniti razloge kontrole unosa topline i međuslojne temperature
Prepoznati utjecaj legirajućih elemenata na svojstva zavara	Povezati legirajuće elemente i njihov utjecaj na svojstva zavara
Opisati utjecaj unosa topline na nehrđajuće čelike	Objasniti utjecaj unosa topline i međuslojne temperature na svojstva zavara
Analizirati tipične probleme koji se javljaju pri zavarivanju nehrđajućih čelika	Identificirati probleme koji se javljaju pri zavarivanju nehrđajućih čelika
Klasificirati potrošni materijal za zavarivanje nehrđajućih čelika	Odabrati potrošni materijal za zavarivanje nehrđajućih čelika
Odabrati opremu i alate za zaštitni plin za korijen zavara	Preporučiti odgovarajuću opremu i alate za zaštitni plin za korijen zavara.
Identificirati metode za sprečavanje korozije nehrđajućih čelika	Koristiti metode za sprečavanje korozije nehrđajućih čelika
Opisati utjecaj zavarivanja na pojavu korozije kod nehrđajućih čelika	Objasniti utjecaj zavarivanja na pojavu korozije kod nehrđajućih čelika
Opisati postupke obrade nakon zavarivanja: dekapiranje, pjeskarenje, četkanje i brušenje	Objasniti postupke obrade nakon zavarivanja: dekapiranje, pjeskarenje, četkanje i brušenje
Klasificirati materijale prema HRI CEN ISO/TR 15608	Razlikovati materijale prema HRI CEN ISO/TR 15608
Opisati svojstva nehrđajućih čelika i koncept stvaranja zaštitnog oksidnog filma	Povezati svojstva nehrđajućih čelika i nastanak zaštitnog oksidnog filma
Odabrati potrebni zaštitni plin za korijen zavara	Povezati potrebni zaštitni plin s korijenom zavara

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj kemijskog sastava: Cr i Ni na zavarljivost čelika te demonstrira učenicima metodu određivanja zavarljivosti materijala i izračun temperature predgrijavanja kod materijala kojima je to potrebno. Nastavnik će nakon upoznavanja učenika s nastavnim sadržajem motivirati učenike na samostalni rad, istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koje su potrebne za rad u praksi. Učenici će istraživati zavarljivost različitih materijala pomoću krom i niki ekvivalenta i izračunavati temperaturu predgrijavanja ondje gdje je potrebna. Metodom razgovora nastavnik s učenicima analizira nastavni sadržaja i dobivene rezultate.

Nastavne cjeline/teme	Svojstva nehrđajućih čelika Austenitni, feritni, martenzitni i (duplex) austenitni-feritni čelici Zavarljivost nehrđajućih čelika Uticaj unosa topline na nehrđajuće čelike Zavarivanje korijena Korozija kod nehrđajućih čelika Postupci obrade nakon zavarivanja
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak:

Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak.

Svaki tim dobije jednu vrstu nehrđajućih čelika određenih dimenzija koji je pripremljen za zavarivanje.

Učenici će istražiti kojim je postupkom materijal dobiven, kemijski sastav, svojstva (mehanička, tehnološka,...) i na temelju toga ocijeniti zavarljivost materijala.

Dobiveni rezultat svaki tim će obrazložiti kroz prezentaciju nastavniku i ostalim timovima.

Vrednovanje za učenje:

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za timski rad prema uputama profesora.			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, kao i svi ostali učenici, rade u timu na projektnom i praktičnom zadatku.

Prilikom odabira tima nastavnik treba voditi računa da učenika s posebnim potrebama stavi u tim s učenikom koji u potpunosti razumije problematiku (ali nije daroviti učenik) i koji je empatičan.

Prilikom raspodjele zadataka u timu učenik s posebnim potrebama dobiva zadatke niže složenosti i s manje vremenskih ograničenja npr. treba prepoznati vrstu nehrđajućeg čelika.

Nakon što voditelj tima prezentira njihov rad, obvezno i učenik s posebnim potrebama objašnjava što je i kako napravio i kako je pridonio timu.

Prilikom vrednovanja kod tih je učenika bitno uskladiti razinu ocjene s njihovim mogućnostima i taj princip treba prije svakog narednog zadatka naglasiti cijelom razredu. Vrednovanje na taj način s jedne strane motivirat će te učenike, a s druge strane cijeli razred će nakon nekog vremena postati empatičan i spreman da maksimalno doprinese razvoju znanja, vještina i ponašanja svojih kolega s posebnim potrebama.

Primjer vrednovanja:

Na istom projektnom zadatku:

- Učenik će iz priručnika izvaditi kemijski sastav i podatke o ostalim svojstvima materijala.
- Učenik će prezentirati zavarljivost pomoću pisanih uputa tima.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka

Sadržaji za darovite učenike

Na istom projektnom zadatku daroviti će učenici analizirati rezultate koje su prezentirali timovi, predložiti unapređenja i poboljšanja te vrednovati te rezultate po kvaliteti.

NAZIV MODULA	ZAVARLJIVOST CR-MO ČELIKA, ŽELJEZNIH LJEVOVA I SLIČNIH MATERIJALA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15408		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zavarljivost Cr-Mo čelika,željeznih ljevova i sličnih materijala, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 - 40 %	50- 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za primjenu metoda određivanja zavarljivosti Cr-Mo čelika, željeznih ljevova i sličnih materijala, procjenu zavarljivosti na temelju kemijskog sastava i izračun ekvivalentnog sadržaja ugljika te praktičnog načina rješavanja problema s ciljem postizanja kvalitetnog zavarenog spoja.		
Ključni pojmovi	zavarljivost, ekvivalent ugljika, kemijski sastav materijala, mehanička i tehnološka svojstva materijala, temperatura predgrijavanja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Građanski odgoj i obrazovanje: goo B.5.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: ikt A.5.1. ikt A.5.2. ikt A.5.3. ikt C.5.1. ikt C.5.3. ikt C.5.4. ikt D.5.4.. MPT Poduzetništvo: pod A.5.1. pod B.5.2. MPT Zdravlje: B.5.1.B MPT Učiti kako učiti: uku A.4/5.2. uku B.4/5.2. uku B.4/5.4. uku C.4/5.2. uku D.4/5.1. uku D.4/5.2.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija primjera iz svijeta rada kroz rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanju zadataka i razvoj kreativnosti učenika.		

	Učenici će upoznati svojstva materijala, zavarljivost materijala prema kemijskom sastavu i debljini materijala te će moći samostalno izračunati temperaturu predgrijavanja kako bi se ostvario kvalitetan zavareni spoj.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15408 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:		Zavarljivost Cr-Mo čelika, željeznih ljevova i sličnih materijala, 1 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Identificirati glavne značajke zavarljivosti svake grupe materijala, unos topline, predgrijavanje, tretman nakon zavarivanja		Razlikovati glavne značajke zavarljivosti svake grupe materijala, unos topline, predgrijavanje, tretman nakon zavarivanja
Usporediti primjenjive postupke zavarivanja		Analizirati primjenjive postupke zavarivanja
Opisati pravilno rukovanje potrošnim materijalom u radionici		Objasniti pravilno rukovanje potrošnim materijalom u radionici
Identificirati tipične probleme vezane uz zavarivanje svake pojedine grupe legura		Kritički prosuđivati tipične probleme vezane uz zavarivanje svake pojedine grupe legura
Objasniti utjecaj legirajućih elemenata na svojstva zavarljivih čelika		Razlikovati utjecaje različitih legirajućih elemenata na zavarljivost čelika
Opisati utjecaj debljine ploče na svojstva zavarljivih čelika		Povezati utjecaj debljine ploče na svojstva zavarljivih čelika.
Provjeriti ekvivalent ugljika		Povezati utjecaj ekvivalenta ugljika na zavarljivost čelika
Opisati koncept unosa topline i njegovo korištenje		Objasniti koncept unosa topline i njegovo korištenje
Klasificirati različite vrste materijala kao što su Cr-Mo čelici, Ni čelici, drugi nehrđajući čelici i željezni lijev prema HRI CEN ISO/TR 15608		Usporediti različite vrste materijala kao što su Cr-Mo čelici, Ni čelici, drugi nehrđajući čelici i željezni lijev prema HRI CEN ISO/TR 15608
Objasniti načine izbjegavanja prepoznatih karakterističnih nepravilnosti zavora		Usporediti karakteristične nepravilnosti zavora i opisati kako ih izbjeći
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je heuristička i projektna nastavu, pri čemu i timski rad učenika ima značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj kemijskog sastava na zavarljivost čelika te demonstrira učenicima metodu određivanja zavarljivosti materijala i izračun temperature predgrijavanja kod materijala kojima je to potrebno. Nastavnik će nakon upoznavanja učenika s nastavnim sadržajem motivirati učenike na samostalni rad i istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koje su potrebne za rad u praksi. Učenici će istraživati zavarljivost različitih materijala i pomoću ekvivalenta ugljika izračunavati temperaturu predgrijavanja ondje gdje je potrebna. Metodom razgovora nastavnik s učenicima raspravlja o nastavnim sadržajima i dobivenim rezultatima.		
Nastavne cjeline/teme	Cr-MO i Ni čelici Željezni ljevovi Zavarljivost čelika Postupanje s ugljičnim i niskolegiranim čelicima	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Zadatak: Nastavnik učenike dijeli u više timova i zadaje im zadatak. Za različite materijale potrebno je odrediti ekvivalent ugljika i ocijeniti njihovu zavarljivost. Učenici trebaju izračunati i temperaturu predgrijavanja ako je potrebna. Svaki tim dobije materijal i debljinu materijala koji je potrebno zavariti. Učenici će istražiti kojim je postupkom materijal dobiven, svojstva materijala, legirajuće elemente, izračunati ekvivalent ugljika i na temelju toga ocijeniti zavarljivost materijala. Učenici trebaju odgovoriti iz kojih se razloga provodi predgrijavanje i o čemu ovisi temperatura predgrijavanja. Dobiveni rezultat će svaki tim obrazložiti nastavniku i ostalim timovima.		
Vrednovanje za učenje:		

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada				
Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ga ponekad tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima ga često tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantna heuristička i projektna nastava, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka koji se odnosi na zavarljivost materijala. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Primjer vrednovanja učenika s posebno odgojno-obrazovnim potrebama: - Učenik će objasniti značajke zavarljivosti različitih materijala. - Učenik će izračunati izračun ekvivalenta ugljika uz upute. - Učenik će prepoznati utjecaj legirajućih elemenata na zavarljivost uz podršku nastavnika. - Učenik će prezentirati rezultate rada uz podsjetnik. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Sadržaji za darovite učenike U okviru projektnog zadatka daroviti učenici će za određeni nehrđajući čelik utvrditi kako povećanje ili smanjenje sadržaja pojedinih legirajućih elemenata utječe na ekvivalent ugljika, a samim time i na zavarljivost i tehnologiju zavarivanja tog materijala.				

NAZIV MODULA	OPREMA ZA ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15409		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Oprema za zavarivanje, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 70 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za primjenu opreme za zavarivanje u proizvodnim procesima (uređaja za zavarivanje, izvora struje, automata, pozicionera) s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš.		

	Učenici će odabrati polaritet i parametre zavarivanja za postizanje optimalnog električnog luka i kvalitetnog zavora.
Ključni pojmovi	izvor struje, električni luk, polaritet, uređaj za zavarivanje, parametri zavarivanja, automati, pozicioner
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, uz suvremeni pristup rješavanja zadanog zadatka i razvoj kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici pripremaju opremu za zavarivanje – izvor struje, uređaj, tehničke plinove, dodatni materijal, osobni alat i zaštitnu opremu koristeći se stečenim znanjem i vještinama.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15409 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: Oprema za zavarivanje, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Opisati glavne dijelove uređaja za REL (111) zavarivanje i njihovu funkciju	Razlikovati osnovne dijelove uređaja za REL (111) zavarivanje i njihovu funkciju
Odabrati izvor struje za REL (111) zavarivanje prema vrsti elektrode i zavarenog spoja	Primijeniti odabrani izvor struje za REL (111) zavarivanje
Opisati glavne dijelove uređaja za MIG (131) / MAG (135) zavarivanje i njihovu funkciju	Razlikovati osnovne dijelove uređaja za MIG(131) / MAG (135) zavarivanje i njihovu funkciju
Opisati glavne dijelove uređaja za TIG (141) zavarivanje i njihovu funkciju	Razlikovati osnovne dijelove uređaja za TIG (141) zavarivanje i njihovu funkciju
Opisati glavne dijelove uređaja za plinsko zavarivanje i njihovu funkciju	Razlikovati osnovne dijelove uređaja za plinsko zavarivanje i njihovu funkciju
Povezati izvore struje i njihove karakteristike s elektrolučnim postupcima zavarivanja	Kombinirati izvore struje za pojedine postupke elektrolučnog zavarivanja
Opisati primjenu odabranog polariteta	Primijeniti odgovarajući polaritet elektrode i mase
Identificirati glavne parametre elektrolučnog zavarivanja	Interpretirati glavne parametre odgovarajućeg postupka elektrolučnog zavarivanja
Odabrati odgovarajuće parametre plinskog zavarivanja	Predložiti odgovarajuće parametre plinskog zavarivanja
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira glavne dijelove uređaja za različite postupke zavarivanja (REL, MAG/MIG, TIG, plinsko zavarivanje). Učenici istražuju kako pripremiti opremu za zavarivanje - izvor struje, uređaj, tehničke plinove, dodatni materijal, osobni alat i zaštitnu opremu ovisno o postupku zavarivanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke pripremanja opreme za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.	
Nastavne cjeline/teme	Izvori struje zavarivanja Oprema za REL zavarivanje Oprema za MIG/MAG zavarivanje Oprema za TIG zavarivanje Oprema za plinsko zavarivanje

Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Zadatak:			
Učenici se dijele u parove/grupe/timove. Svaki tim dobiva dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) za različiti postupak zavarivanja (REL, MIG/MAG, plinsko zavarivanje) na osnovi kojeg je za pojedini postupak zavarivanja potrebno:			
1. opisati uređaj i njegove sastavne dijelove za odabrani postupak zavarivanja te odabrati odgovarajući izvor struje			
2. opisati statičku karakteristiku uređaja za zavarivanje i ukazati na elemente u tehnici zavarivanja koji su povezani s tom karakteristikom			
3. odabrati odgovarajući polaritet te opisati njegovu primjenu			
4. odrediti glavne parametre odabranog postupka zavarivanja			
5. rezultate prezentirati nastavniku i ostalim timovima.			
Vrednovanje za učenje:			
Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada			
Tablica vrednovanja nastavnika			
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama profesora.			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom tinskog 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			
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.			
Vrednovanje učenika s teškoćama:			
ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:		
	Zadovoljavajuće	Dobro	
Opisati uređaj i njegove sastavne dijelove za odabrani postupak zavarivanja te odabrati odgovarajući izvor struje	Prepoznati uređaj i njegove sastavne dijelove za odabrani postupak zavarivanja uz podršku nastavnika	Opisati uređaj i njegove sastavne dijelove za odabrani postupak zavarivanja te koristiti odgovarajući izvor struje	
Opisati statičku karakteristiku uređaja za zavarivanje i ukazati na elemente u tehnici zavarivanja koji su povezani s tom karakteristikom	Objasniti statičku karakteristiku uređaja za zavarivanje uz korištenje uputa	Opisati statičku karakteristiku uređaja za zavarivanje i obrazložiti elemente u tehnici zavarivanja koji su povezani s tom karakteristikom	
Odabrati odgovarajući polaritet te opisati njegovu primjenu	Izabrati odgovarajući polaritet za električni luk i masu uz podršku nastavnika	Izabrati odgovarajući polaritet te objasniti njegovu primjenu	
Odrediti glavne parametre odabranog postupka zavarivanja	Obrazložiti glavne parametre odabranog postupka zavarivanja uz korištenje uputa	Odrediti glavne parametre odabranog postupka zavarivanja	
Daroviti učenici			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.			

Sadržaji za darovite učenike

Za postavljene projektne zadatke učenicima omogućiti da sam odredi odgovarajući postupak zavarivanja s pripadajućom opremom i parametrima zavarivanja te predloži poboljšanja prezentiranih rješenja ostalih timova.

NAZIV MODULA	DODATNI I POTROŠNI MATERIJAL ZA ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15411		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 70 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za primjenu dodatnih i potrošnih materijala (elektroda, elektrodnih žica, šipki, plinova za zavarivanje taljenjem, plinskih mješavina za zavarivanje taljenjem, praškova za elektrolučno zavarivanje pod praškom, elektrozavarivanja pod troskom) s ciljem kvalitetnog izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš. Učenici će odabrati dodatne i potrošne materijale ovisno o postupku zavarivanja.		
Ključni pojmovi	elektrode (gole, obložene, volfram), elektrodne žice (pune, punjene praškom i metalom), šipke, plinovi za zavarivanje taljenjem, plinske mješavine za zavarivanje taljenjem, praškovi za elektrolučno zavarivanje pod praškom, elektrozavarivanje pod troskom		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.3. Razvija osobne potencijale. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provođi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanja zadataka i razvoj kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici klasificiraju potrošni materijal za elektrolučno i plinsko zavarivanje prema vrsti i funkciji. Nakon toga odabiru i pripremaju odgovarajući dodatni i potrošni materijal ovisno o zadanom postupku zavarivanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15411 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:	Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Klasificirati potrošni materijal za elektrolučno i plinsko zavarivanje prema vrsti i funkciji u procesu zavarivanja	Razvrstati potrošni materijal za elektrolučno i plinsko zavarivanje prema vrsti i funkciji u procesu zavarivanja te objasniti učinjeno	
Odabrati odgovarajući dodatni materijal za plinsko zavarivanje	Primijeniti odgovarajući dodatni materijal za plinsko zavarivanje	
Identificirati razloge primjene topitelja u plinskom zavarivanju	Objasniti razloge primjene topitelja u plinskom zavarivanju	
Opisati principe odabira dodatnog materijala u REL (111) postupku zavarivanja	Razlikovati principe odabira dodatnog materijala u REL (111) postupku zavarivanja	
Opisati ulogu obloge elektrode pri REL (111) zavarivanju	Objasniti ulogu obloge elektrode pri REL (111) zavarivanju	
Opisati način i razloge čuvanja i skladištenja dodatnog materijala	Objasniti način i razloge čuvanja i skladištenja dodatnog materijala	

Nabrojiti vrste elektrodnih žica za postupke MIG (131), MAG (135) i PPŽ (136)	Razlikovati vrste elektrodnih žica za postupke MIG (131), MAG (135) i PPŽ (136)
Identificirati vrste volframovih elektroda za TIG (141) zavarivanje	Razlikovati vrste volframovih elektroda za TIG (141) zavarivanje
Nabrojiti vrste elektrodnih žica (šipki) za TIG (141) zavarivanje	Razlikovati vrste elektrodnih žica (šipki) za TIG (141) zavarivanje
Odabrati zaštitni plin za zavarivanje postupcima MIG (131), MAG (135), PPŽ (136) i TIG (141) koristeći normu HRN EN ISO 14175	Povezati zaštitni plin za zavarivanje s postupcima MIG (131), MAG (135), PPŽ (136) i TIG (141) koristeći normu HRN EN ISO 14175
Identificirati oznake potrošnog materijala za zavarivanje korištene u SPZ-u programa obuke (u skladu s odgovarajućim HRN/EN/ISO standardima)	Klasificirati oznake potrošnog materijala za zavarivanje korištene u SPZ-u programa obuke (u skladu s odgovarajućim HRN/EN/ISO standardima)

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj dodatnih i potrošnih materijala na kvalitetu zavarenog spoja. Učenici odabiru dodatni i potrošni materijal za zavarivanje ovisno o postupku zavarivanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke odabira i pripreme dodatnog materijala za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline teme	Dodatni materijali za elektrolučna zavarivanja
	Dodatni materijali za plinsko zavarivanje
	Potrošni materijali za elektrolučna zavarivanja
	Potrošni materijali za plinsko zavarivanje

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Nastavnik učenike podijeli u timove ili parove.

Svaki tim ili par dobije dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) u kojemu je definiran zavareni spoj, materijal, položaj zavarivanja i postupak zavarivanja. Zadatak je popuniti dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) do kraja: odrediti dodatni i potrošni materijal te sve ostale potrebne podatke vezano za njih. Pri izradi zadatka koristiti internetske izvore proizvođača dodatnih i potrošnih materijala.

Rezultati rada svakog tima ili para prezentiraju se pred cijelim razredom kako bi imali uvid u sva rješenja i proširili svoje znanje.

Vrednovanje za učenje:

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za timski rad prema uputama profesora.			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.

Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

U odnosu na prethodni zadatak za sve učenike učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama će uz pomoć tima:

- iz kataloga proizvođača odabrati vrstu i dimenzije dodatnog materijala prema postupku zavarivanja i dimenzijama spoja
- iz kataloga proizvođača odabrati vrstu zaštitnog plina za postupak zavarivanja i osnovni materijal
- za postupke gdje se ne koristi zaštitni plin objasniti kako se štiti zavareni spoj od vanjskih utjecaja tijekom izvođenja zavarenog spoja.

Postupak vrednovanja učenika s posebnim odgojno obrazovnim potrebama :

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Povezati pojedine postupke zavarivanja i dodatne materijale za zavarivanje	Povezati pojedine postupke zavarivanja i dodatne materijale za zavarivanje uz podršku nastavnika	Izabrati odgovarajući dodatni materijal za zadani postupak zavarivanja uz podršku nastavnika
Objasniti što utječe na izbor dodatnog materijala u pojedinim postupcima zavarivanja	Prepoznati što utječe na izbor dodatnog materijala u pojedinim postupcima zavarivanja uz pomoć primjera	Objasniti što utječe na izbor dodatnog materijala u pojedinim postupcima zavarivanja uz podršku nastavnika
Opisati kako se štiti zavar od vanjskih utjecaja u REL, MAG i TIG zavarivanju.	Razlikovati kako se štiti zavar od vanjskih utjecaja u REL, MAG i TIG zavarivanju uz podršku nastavnika	Prepoznati i objasniti kako se štiti zavar od vanjskih utjecaja u REL, MAG i TIG zavarivanju uz podršku nastavnika
Opisati kako se štiti zavar sa suprotne strane zavarivanja ako je potrebno	Prepoznati kako se štiti zavar sa suprotne strane zavarivanja ako je potrebno uz podršku nastavnika	Objasniti kako se štiti zavar sa suprotne strane zavarivanja ako je potrebno uz podršku nastavnika
Objasniti rukovanje s dodatnim materijalom, način skladištenja i pripremu dodatnog materijala prije zavarivanja.	Naveći rukovanje s dodatnim materijalom, način skladištenja i pripremu dodatnog materijala prije zavarivanja uz podršku nastavnika.	Objasniti rukovanje s dodatnim materijalom, način skladištenja i pripremu dodatnog materijala prije zavarivanja uz podršku nastavnika.

Daroviti učenici

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda učenja više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike

Za rješavanje navedenog zadatka daroviti učenici će:

- odabrati najmanje tri vrste dodatnih materijala od najmanje dvaju proizvođača i obrazložiti izbor
- odabrati najmanje dvije vrste zaštitnih plinova ili zaštitnih obloga od dvaju različitih proizvođača i obrazložiti izbor.

NAZIV MODULA	ZAVARENE KONSTRUKCIJE: IZRADA I SLJEDIVOST		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2339		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zavarene konstrukcije: izrada i sljedivost, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 - 40 %	40 - 50 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja potrebnih za razlikovanje zavarenih konstrukcija, stjecanje vještina za pravilnu primjenu pravila oblikovanja zavarenih spojeva te pravila označavanja po principu sljedivosti osnovnog materijala. Učenici će razlikovati klase zavarenih spojeva na posudama pod tlakom s ciljem što kvalitetnijeg izvođenja zavarenih spojeva u praksi.		
Ključni pojmovi	zavarene konstrukcije, oblikovanje zavarenih spojeva, sljedivost materijala, sljedivost postupka		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr B.5.1. odr A.5.1. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti		

	uku A.4./5.1 uku A.4./5.3. uku A.4./5.4. uku B.4./5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu postići u školskom specijaliziranom praktikumu za zavarivanje te kod poslodavca, odnosno gospodarskog subjekta s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove gdje učenici stječu praktične vještine u stvarnim uvjetima. Zadatci za vježbanje i učenje trebaju odgovarati realnim situacijama nekog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebali bi poticati i poduzetnički duh kod učenika te im na taj način dati poduzetničko iskustvo i motivaciju za kasnije samozapošljavanje i samostalno pokretanje zavarivačkih radionica. Učenici će primijeniti pravila oblikovanja zavarenih konstrukcija, pravila označavanja osnovnog materijala radi sljedivosti i razlikovati klase zavarenih spojeva kod posuda pod tlakom.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2339 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:		Zavarene konstrukcije: izrada i sljedivost, 1 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Razlikovati zavarene konstrukcije		Razlikovati zavarene konstrukcije prema namjeni	
Identificirati područje primjene zavarenih konstrukcija		Razlikovati područja primjene zavarenih konstrukcija	
Primijeniti pravila oblikovanja zavarenih konstrukcija		Koristiti pravila oblikovanja zavarenih konstrukcija	
Primijeniti pravila označavanja po principu sljedivosti osnovnog materijala u ciklusu proizvodnje		Predložiti pravila označavanja po principu sljedivosti osnovnog materijala u ciklusu proizvodnje	
Razlikovati klase zavarenih spojeva na posudama pod tlakom		Povezati klase zavarenih spojeva na posudama pod tlakom	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantni nastavni sustav u ovom skupu ishoda učenja je učenje temeljeno na radu gdje samostalni rad učenika ima važnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika u području zavarivačke struke. Nastavnik u ulozi mentora upoznaje učenike s nastavnim sadržajem te prezentira postupak odabira pripreme zavarenog spoja, princip sljedivosti materijala i redoslijed zavarivanja te motivira učenike na samostalno istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koje su potrebne za rad u praksi.			
Nastavne cjeline/teme	Zavarene konstrukcije Oblikovanje zavarenih konstrukcija Sljedivost materijala u zavarenim konstrukcijama		
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikov znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Zadatak:			
Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak.			
Timovi dobivaju crtež zavarene konstrukcije s istaknutim dvama detaljima: T-nosačem i sučeljenim zavarenim spojem.			
• Opisati odabir pripreme sučeljenog zavarenog spoja ovisno o debljini i vrsti materijala koji se zavaruje • Opisati princip sljedivosti materijala • Opisati redoslijed zavarivanja prilikom izrade T-nosača zavarivanjem limova s obje strane REL (111) postupkom zavarivanja			
Vrednovanje kao učenje:			
Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuje prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabire najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).			

Tablica samovrednovanja:			
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **u timovima**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka definiranja redoslijeda zavarivanja kod T-spoja. Pri dijeljenju u timove treba voditi računa da se učenici s teškoćama stavljaju u timove i s ostalim učenicima kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenik će opisati odabir pripreme za izvođenje zavarenog spoja.

Učenik će opisati princip sljedivosti materijala uz podršku nastavnika.

Učenik će opisati redoslijed zavarivanja prilikom izrade T-nosača zavarivanjem limova s obiju strana REL(111) uz pomoć uputa.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak i rad s nastavnikom kao mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike

Daroviti učenici će dodatno dobiti T-spoj sa zakošenim limom. Učenici će opisati odabir pripreme zavarenog spoja, princip sljedivosti materijala te opisati redoslijed zavarivanja prilikom izrade T-spoja sa zakošenim limom.

NAZIV MODULA	ZDRAVLJE I SIGURNOST PRI ZAVARIVANJU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2329		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zdravlje i sigurnost pri zavarivanju, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 60%	20 – 40 %	10 – 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za rad na siguran način pri zavarivanju čelika. Učenici će prepoznati izvore opasnosti koji nastaju pri zavarivanju. Svrha je da učenik stekne znanja o svim činjenicama i okolnostima koje utječu ili bi mogle utjecati na njegovu sigurnost i zdravlje te vještine za praktičnu primjenu mjera zaštite na radu, zaštitnih sredstava i opreme koje su dužni primjenjivati tijekom rada i u skladu s procjenom rizika.		
Ključni pojmovi	rad na siguran način, procjena rizika, zaštitna sredstva i oprema, zavarivanje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A 4.2. osr B 4.1. osr B 4.3.		

	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. Zdravlje A.4.3. C.4.1.A C.4.2.A C.4.3.A
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum kroz rješavanje stvarnih problemskih zadataka u području zdravlja i sigurnosti pri zavarivanju. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, a odnose se na očuvanje zdravlja i sigurnosti pri zavarivanju. Nastavnik zadaje radni zadatak mogućeg scenarija zavarivanja, a učenici navode mjere zaštite vezane za zdravlje i sigurnost pri zavarivanju kako bi sam postupak zavarivanja bio siguran.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2329 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:		Zdravlje i sigurnost pri zavarivanju, 1 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Prepoznati potencijalne opasne situacije vezane za električnu energiju, vlagu, istosmjernu i izmjeničnu struju		Razlikovati potencijalne opasne situacije vezane za električnu energiju, vlagu, istosmjernu i izmjeničnu struju
Identificirati moguće opasnosti od dimova izazvanih zavarivanjem		Klasificirati moguće rizike opasnosti od dimova izazvanih zavarivanjem
Prepoznati oznake izlaza u slučaju opasnosti		Razlikovati oznake izlaza u slučaju opasnosti
Navesti primjerena sredstva osobne zaštite		Opisati primjerena sredstva osobne zaštite
Navesti mjere za prevenciju opasnosti od vatre		Objasniti mjere za prevenciju opasnosti od vatre
Navesti mjere za prevenciju opasnosti od buke		Objasniti mjere za prevenciju opasnosti od buke
Sažeti specifična pravila i propise zaštite na radu		Primijeniti specifična pravila i propise zaštite na radu
Navesti opće opasnosti u proizvodnoj radionici		Prepoznati opće opasnosti u proizvodnoj radionici
Objasniti potrebu za ventilacijom		Povezati potrebu za ventilacijom i uvjetima rada prilikom zavarivanja
Navesti rizike od eksplozije		Izdvojiti rizike od eksplozije
Objasniti sigurno rukovanje plinskim bocama		Primijeniti sigurno rukovanje plinskim bocama
Prikazati moguće opasnosti pri zavarivanju na gradilištu		Izdvojiti moguće opasnosti pri zavarivanju na gradilištu
Navesti osnovne mjere predostrožnosti		Opisati osnovne mjere predostrožnosti
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s normama i propisima koji se odnose na moguće opasnosti na radnom mjestu zavarivača kao i mjere prevencije zajedno s propisima zaštite na radu. Nakon dobivenih informacija o potencijalnim opasnostima, načinima prevencije, osobnoj zaštiti te propisima zaštite na radu, učenik samostalno ili u paru prepoznaje moguće opasnosti na radnom mjestu, istražuje načine njihove prevencije te uviđa važnost korištenja zaštitne opreme. Učenik obrazlaže važnost korištenja zaštitne opreme, mjere predostrožnosti na radnom mjestu te ostala pravila i propise zaštite na radu kako bi se potencijalne opasnosti svele na minimum. Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje / rad u paru, grupama, skupinama, timovima).		
Nastavne cjeline/teme	Rizici na radnom mjestu zavarivača Mjere za sprečavanje rizika Osobna zaštitna sredstva Propisi zaštite na radu i zaštite okoliša	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		

Primjer vrednovanja:**Zadatak:**

Učenik je član radne skupine koja za zadatak dobije tlocrt radionice s određenim radnim mjestom na kojemu će se zavarivati radni komad određenih dimenzija. Radna skupina treba definirati rizike primijenjenog postupka zavarivanja za zavarivača i za radnu okolinu te na temelju toga osigurati radni prostor za rad na siguran način.

Svaki tim će prezentirati i objasniti svoje rezultate. Razred zajedno s nastavnikom raspravlja o predloženim rješenjima i ocjenjuje njihovu kvalitetu.

Samovrednovanje rada u paru ili timu:

Sposobnost rada u skupini		Uopće ne	Rijetko	Povremeno	Veći dio vremena	Uvijek
ODNOS PREMA ZADATCIMA	Samoinicijativno radi. Rješava zadatke. Ustrajan je u radu.					
ODNOS PREMA DRUGIMA	Pažljivo sluša druge. Dogovara se. Prihvaća prijedloge. Pokazuje poštovanje prema drugima. Pomaže drugima. Prihvaća sve članove skupine.					
	Preuzima odgovornost					

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:**

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantan **vođeni proces učenja i poučavanja** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno ili u timovima, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka. Pri formiranju parova ili timova treba voditi računa da se učenici s teškoćama stavljaju u tim s učenicima koji uspješno svladavaju gradivo i imaju razvijenu sposobnost pomaganja drugima. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.

Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Prepoznati potencijalne opasne situacije vezane za električnu energiju, vlagu, istosmjernu i izmjeničnu struju	Prepoznati potencijalne opasne situacije vezane za električnu energiju, vlagu, istosmjernu i izmjeničnu struju uz podršku nastavnika	Razlikovati potencijalne opasne situacije vezane za električnu energiju, vlagu, istosmjernu i izmjeničnu struju uz pomoć primjera
Identificirati moguće opasnosti od dimova izazvanih zavarivanjem	Identificirati moguće opasnosti od dimova izazvanih zavarivanjem uz pisanu uputu	Klasificirati moguće opasnosti od dimova izazvanih zavarivanjem uz podršku nastavnika
Prepoznati oznake izlaza u slučaju opasnosti	Prepoznati oznake izlaza u slučaju opasnosti uz pomoć primjera	Povezati oznake izlaza u slučaju opasnosti uz pomoć primjera
Naveći primjerena sredstva osobne zaštite	Naveći primjerena sredstva osobne zaštite uz pisanu uputu	Razlikovati primjerena sredstva osobne zaštite uz pisanu uputu
Naveći mjere za prevenciju opasnosti od vatre	Naveći mjere za prevenciju opasnosti od vatre uz pisanu uputu	Opisati mjere za prevenciju opasnosti od vatre uz podršku nastavnika
Naveći mjere za prevenciju opasnosti od buke	Naveći mjere za prevenciju opasnosti od buke uz pomoć primjera	Opisati mjere za prevenciju opasnosti od buke uz podršku nastavnika
Sažeti specifična pravila i propise zaštite na radu	Sažeti specifična pravila i propise zaštite na radu uz podršku nastavnika	Odabrati specifična pravila i propise zaštite na radu uz pomoć primjera
Naveći opće opasnosti u proizvodnoj radionici	Naveći opće opasnosti u proizvodnoj radionici uz pisanu uputu	Objasniti opće opasnosti u proizvodnoj radionici uz podršku nastavnika
Objasniti potrebu za ventilacijom	Objasniti potrebu za ventilacijom Uz pomoć primjera	Komentirati potrebu za ventilacijom Uz pomoć primjera

Navesti rizike od eksplozije	Navesti rizike od eksplozije uz podršku nastavnika	Prepoznati rizike od eksplozije uz podršku nastavnika
Objasniti sigurno rukovanje plinskim bocama	Objasniti sigurno rukovanje plinskim bocama uz pomoć primjera	Prezentirati sigurno rukovanje plinskim bocama uz podršku nastavnika
Prikazati moguće opasnosti pri zavarivanju na gradilištu	Prikazati moguće opasnosti pri zavarivanju na gradilištu uz podršku nastavnika	Procijeniti moguće opasnosti pri zavarivanju na gradilištu uz pomoć primjera
Navesti osnovne mjere predostrožnosti.	Navesti osnovne mjere predostrožnosti uz pomoć primjera.	Razlučiti osnovne mjere predostrožnosti uz podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Na primjeru vrednovanja za sve učenike daroviti učenik analizirat će rješenja zaštite okoline kod zavarivanja koja su predložili timovi, predložiti unapređenja i poboljšanja procesa te s analizom upoznati sve timove.

NAZIV MODULA	SUČELJENI ZAVARENI SPOJEVI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15412		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Sučeljeni zavareni spojevi, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	60 - 65 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za prepoznavanje i odabir vrste sučeljenog spoja za zavarivanje te klase sučeljenog zavarenog spoja. Učenici će prema vrsti i dimenziji osnovnog materijala, kao i funkciji radnog komada, odabrati odgovarajuću vrstu sučeljenog zavarenog spoja i klasu zavarenog spoja koja će osigurati njegovu funkcionalnost. Učenici će na tehničkim crtežima prepoznati oznake zavarenih spojeva i načine oblikovanja sučeljenih zavarenih spojeva te se služiti odgovarajućim standardima iz tog područja.		
Ključni pojmovi	sučeljeni zavareni spoj, oznake sučeljenih spojeva, priprema sučeljenog spoja za zavarivanje, klase zavarenog spoja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: A.5.2 MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.2. A.5.3 B.5.2 MPT Poduzetništvo: A.5.1 B.5.1 MPT Učiti kako učiti A.4/5.1 A4/5.3 B4/5.4 D4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz simulacije scenarija iz svijeta rada i rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Stjecanje praktičnih vještina treba približiti realnim uvjetima kod poslodavca (škola s njima ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove) sa svrhom stjecanja poduzetničkog iskustva te motivacije za eventualno kasnije samozapošljavanje. Učenici će samostalno obavljati postavljene zadatke koji se odnose na prepoznavanje i odabir sučeljenog zavarenog spoja, njegovo označavanje te razlikovanje klasa zavarenih spojeva.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15412 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:	Sučeljeni zavareni spojevi, 1 CSVET
--	--

Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Primijeniti norme HRN EN ISO 9692-1, 2, 3 i 4: Zavarivanje i srodni postupci - Vrste pripreme spoja	Primijeniti norme HRN EN ISO 9692-1, 2, 3 i 4: Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja na sučeljenom zavarenom spoju
Razlikovati oznake zavarenih sučelnih spojeva	Povezati oznake zavarenih spojeva s vrstom zavarenog spoja
Demonstrirati ocjene zavarenih spojeva (A, B, C i D)	Usporediti ocjene zavarenih spojeva (A, B, C i D) i objasniti razliku
Ilustrirati ispravno oblikovanje zavarenih sučelnih spojeva	Prezentirati oblikovanje zavarenih sučelnih spojeva
Identificirati vrste zavarenih sučelnih spojeva	Razlikovati vrste zavarenih sučelnih spojeva

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU
--

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira sučeljene zavarene spojeve. Učenici izvršavaju radne zadatke vezane za sučeljeni zavareni spoj, njegovo označavanje te razlikovanje klase zavarenog spoja. Pri izvođenju praktičnih vježbi koje simuliraju stvarne radne zadatke, kao što je priprema limova za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline teme	Sučeljeni zavareni spojevi Označavanje sučeljenih zavarenih spojeva Priprema sučeljenog zavarenog spoja Klase zavarenih spojeva
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Za zavarivanje dvaju čeličnih limova 15 mm, kvaliteta (S235), V-spojem dužine 550 mm s obiju strana treba:

- odrediti način pripreme limova za zavarivanje
- odrediti postupak kojim će se zavariti spoj
- opisati tehnologiju i tehnike zavarivanja s odabranim postupkom
- odrediti dodatni materijal i karakteristične dimenzije (promjer elektrode, elektrodne žice, šipke itd.).

Vrednovanje kao učenje:

Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuje prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabire najbolju prezentaciju (vršnjačko vrednovanje).

Tablica samovrednovanja:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
--

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade u timovima, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja.

Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka.

Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim odgojno-obrazovnim 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 s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Primjer vrednovanja:

Za isti gore naveden zadatak učenik će:

- opisati način pripreme limova za zavarivanje
- opisati uređaj za zavarivanje za odabrani postupak zavarivanja
- opisati postupak kojim će zavariti spoj
- opisati tehnologiju i tehnike zavarivanja s odabranim postupkom uz podršku nastavnika
- odrediti dodatni materijal i karakteristične dimenzije (promjer elektrode, elektrodne žice, šipke itd.) uz pomoć uputa i kataloga.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak. Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Za isti gore naveden zadatak odabrati tri postupka zavarivanja, opisati njihove prednosti i mane te za predloženi zavareni spoj odabrati ekonomično rješenje.

NAZIV MODULA	PRIPREMA SUČELJENIH SPOJEVA ZA ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15413		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Priprema sučeljenih spojeva za zavarivanje, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	60 - 65 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za praktičnu primjenu pripreme rubova žljebova toplinskim rezanjem s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi se ostvarila zahtijevana kvaliteta zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš. Učenici će pravilno koristiti strojeve za rezanje i pripremu zavarenog spoja te prepoznati pogreške prilikom rezanja. Učenici pripremaju sučeljene spojeve za zavarivanje, svladavaju tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.		
Ključni pojmovi	plinsko rezanje, plazma rezanje, lasersko rezanje, strojevi za rezanje, pogreške kod plinskog rezanja, vrste spojeva		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.5.2 MPT Osobni i socijalni razvoj A.5.2. A.5.3 B.5.2 MPT Poduzetništvo A.5.1 B.5.1 MPT Učiti kako učiti A.4/5.1 A4/5.3 B4/5.4 D4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija scenarija iz svijeta rada kroz rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci trebaju biti osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanja zadataka i razvoji kreativnosti učenika.		

	Stjecanje praktičnih vještina potrebno je približiti realnim uvjetima kod poslodavca (škola s gospodarskim subjektom ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove) sa svrhom stjecanja poduzetničkog iskustva te motivacije za eventualno kasnije samozapošljavanje. Učenici pripremaju sučeljene spojeve za zavarivanje, svladavaju tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15413 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:		Priprema sučeljenih spojeva za zavarivanje, 2 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:		
Opisati postupak i tehnologiju plinskog rezanja		Objasniti postupak i tehnologiju plinskog rezanja pri pripremi jednostavnog sučeljenog spoja za zavarivanje		
Opisati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom		Razlikovati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom		
Klasificirati pogreške pri plinskom rezanju		Razlikovati pogreške pri plinskom rezanju		
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala plazmom		Izvesti postupak rezanja materijala plazmom		
Opisati izvor struje za rezanje plazmom		Koristiti izvor struje za rezanje plazmom		
Odabrati plin za stvaranje plazme u odnosu na materijal i kvalitetu reza		Povezati plin za stvaranje plazme s materijalom i kvalitetom reza		
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala laserom		Provesti postupak i primjenu rezanja materijala laserom		
Odabrati prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika		Provesti prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika		
Naveći različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije		Razlikovati različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije		
Prepoznati sljedeće pripreme spoja: I-, V-, X- i U- priprema		Razlikovati sljedeće pripreme spoja: I-, V-, X- i U- priprema		
Opisati postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo)		Izvesti postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo)		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira pripremu sučeljenih spojeva za zavarivanje. Učenici izvršavaju radne zadatke vezane za pripremu sučeljenih spojeva za zavarivanje u okviru kojih učenik svladava tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza. Pri izvođenju praktičnih vježbi koje simuliraju stvarne radne zadatke, koji se odnose na pripremu limova za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.				
Nastavne cjeline/teme		Plinsko rezanje materijala Plazma rezanje materijala Lasersko rezanje materijala		
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak:				
Nastavnik podijeli učenike u timove.				
Za sučeljeni zavareni spoj dvaju limova duljine 750 mm, širine 280 mm od kojih je jedan zakošen s obiju strana, kvalitete materijala S235, debljine 15 mm, odrediti:				
- postupak rezanja materijala te opisati postupak i glavne dijelove uređaja za rezanje				
- postupak zavarivanja kojim će se limovi pripajati				
- pripojiti limove u međusobni položaj (sučeljeni) spreman za zavarivanje.				
Vrednovanje kao učenje:				
Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja prezentacije i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju prezentaciju (vršnjačko vrednovanje).				
Tablica samovrednovanja:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				

Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kao i svi ostali učenici rade u timu na projektnom i praktičnom zadatku. Prilikom odabira tima nastavnik treba voditi računa da učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama stavi u tim s učenikom koji u potpunosti razumije problematiku (ali nije daroviti učenik) i koji je empatičan.

Prilikom raspodjele zadataka u timu učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama dobiva zadatke niže složenosti i s manje vremenskih ograničenja, npr. opisati pripremu krajeva limova za zavarivanje.

Nakon što voditelj tima prezentira njihov rad, obvezno i učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama objašnjava što je i kako napravio i kako je pridonio timu.

Prilikom vrednovanja je kod tih učenika bitno uskladiti razinu ocjene s njihovim mogućnostima. Vrednovanje na taj način motivirati će te učenike.

Primjer vrednovanja:

- rezati limove na mjeru pod nadzorom kolega iz tima

- pripremiti limove za zavarivanje brušenjem rubova i kosina uz podršku nastavnika.

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Rezati limove na mjeru	Rezati limove u području tolerancija slobodnih mjera i zadovoljavajućom kvalitetom reza	Rezati limove u zahtijevanim dimenzijama i kvaliteti
Pripremiti limove za zavarivanje brušenjem rubova i kosina	Brusiti limove u tolerantnom području slobodnih mjera	Brusiti limove u zahtijevanoj kvaliteti

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka

Sadržaji za darovite učenike:

Zadatak za nadarene učenike će se proširiti na sljedeći način:

1. usporediti međusobno plinsko, lasersko i rezanje plazmom s aspekta kvalitete reza i s osnove isplativosti
2. odabrati plin za stvaranje plazme u odnosu na materijal i kvalitetu reza
3. odabrati prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika.

NAZIV MODULA	PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD S NEHRĐAJUĆIM ČELICIMA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15414		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Priprema radnog mjesta i operativni rad s nehrđajućim čelicima, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za pripremu radnog mjesta i operativni rad s nehrđajućim čelicima s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš.		
Ključni pojmovi	zaštita prostora pri zavarivanju, rukovanje uređajem za zavarivanje, tehnike zavarivanja, položaji zavarivanja, priprema radnog mjesta, nehrđajući čelici		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.1. osr A.5.3. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.2. MPT Zdravlje		

	B.5.1.A B.5.1.A MPT Poduzetništvo pod A.5.1 pod B.5.3. MPT Održivi razvoj odr A.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum kroz simulacije scenarija i projektnih zadataka u području zavarivanja. Provođa se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci trebaju biti osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanja zadatka i razvoj kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici pripremaju radno mjesto prilagođeno obavljanju poslova navedenih u radnom zadatku koristeći se stečenim znanjem i vještinama.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15414 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:		Priprema radnog mjesta i operativni rad s nehrđajućim čelicima, 2 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Pripremiti radno mjesto za operativni rad		Odabrati potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, postaviti ih na radno mjesto	
Predvidjeti opasnosti za rad na siguran način		Prepoznati opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu	
Koristiti zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva		Koristiti sredstva za rad na siguran način	
Pokazati položaj tijela u odnosu na određene položaje zavarivanja		Razlikovati položaj tijela u odnosu na određene položaje zavarivanja	
Pokazati kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje		Postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje	
Demonstrirati uspostavljanje, prekidanje i ponovno uspostavljanje električnog luka u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja pogodnim za zavarivanje nehrđajućih čelika		Uspostaviti, prekinuti i ponovno uspostaviti električni luk u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja pogodnima za zavarivanje nehrđajućih čelika	
Pokazati vježbe za podizanje aerobne sposobnosti zavarivača		Izvesti vježbu za jačanje aerobne sposobnosti	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Učenje je temeljeno na radu u konkretnom radnom okruženju u specijaliziranim učionicama/praktikumima/ radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Na taj način učenik se, izvršavajući konkretne radne zadatke, postupno uvodi u svijet rada te mu se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima. Učenik priprema radno mjesto, koristi zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva. Učenik postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje te uspostavlja električni luk, prekida ga i ponovno uspostavlja, demonstrira tehnike zavarivanja i razlikuje položaje zavarivanja prikladne za zavarivanje nehrđajućih čelika. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik prati i usmjerava, a po potrebi i pomaže učenicima. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane vježbe.			
Nastavne cjeline/teme		Priprema radnog mjesta za zavarivanje Zaštita radnog prostora i materijala za zavarivanje Priprema osoblja za zavarivanje	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer vrednovanja:			
Projektni zadatak:			
Nastavnik podijeli učenike u timove. Svaki tim dobije crtež predmeta i dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS). Uz to priloži im se tlocrt radionice na kojem je vidljivo mjesto na kojem se zavaruje i okolni radni prostor s pripadajućom opremom.			

Svaki tim:

1. određuje mjesto zavarivanja
2. pravilno postupi s osnovnim materijalom
3. pozicionira radni komad i uređaj za zavarivanje
4. određuje mjesto za dodatni materijal i opisuje način postupanja s istim
5. štiti cjelokupni prostor u kojem se zavaruje u odnosu na okolinu prema pravilima zaštite na radu
6. odabire osobna zaštitna sredstva
7. interpretira pravilan pristup pripreme žlijeba za zavarivanje
8. opisuje pravilne tehnike zavarivanja radnog komada.

Svaki tim u razredu iznosi svoje prijedloge i o njima se raspravlja.

U praktičnom dijelu u radionici svaki tim:

1. priprema žlijeb spoja za zavarivanje
2. provjerava ispravnu funkciju opreme
3. postavlja parametre na opremi za zavarivanje prema zahtjevima Specifikacije postupka zavarivanja SPZ (WPS)
4. postavlja radni komad u zadani položaj zavarivanja
5. priprema opremu za predgrijavanje gdje je potrebno izvodi ispravne tehnike zavarivanja na simulatoru zavarivanja.

Primjer samovrednovanja za provjeru ispravne pripreme okoline za zavarivanje:

SAMOVREDNOVANJE	Točno	Djelomično točno	Netočno
Pročitao/pročitala sam upute za izvođenje vježbe i jasne su mi.			
Odabrao/odabrala sam ispravne alate i uređaj za zadanu vježbu.			
Priredio/priredila sam potrebne materijale za izvođenje vježbe.			
Pregledao/pregledala sam radno mjesto i uočio/uočila eventualno neispravnu opremu te istu zamijenio/zamijenila.			
Postavio/postavila sam sve potrebno za rad na radno mjesto.			
Pripremio/postavila sam potrebna osobna zaštitna sredstva za rad na siguran način.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Nastavnik prema individualnoj procjeni formira praktične vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje).

Primjer vrednovanja:

Vrednuje se za isti, već opisani projektni zadatak. Učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba:

- opisati način pripreme okoline za zavarivanje
- opisati rizike pri zavarivanju odabranim postupkom zavarivanja
- odabrati odgovarajuća osobna zaštitna sredstva prema postupku zavarivanja.

U praktičnom dijelu:

- postavlja parametre zavarivanja na odabranoj opremi koristeći se Specifikacijom postupka zavarivanja
- demonstrira tehnike zavarivanja na simulatoru.

ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Ispravno priprema okolinu za zavarivanje uz podršku nastavnika.	Uz podršku nastavnika odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, samostalno ih postavlja na radno mjesto.	Odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, postavlja ih na radno mjesto.
Predviđa opasnosti za rad na siguran način.	Nabraja opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu.	Poznaje opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu.

Koristi zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva.	Uz podršku nastavnika upotrebljava zaštitnu opremu za prostor, koristi osobna zaštitna sredstva.	Koristi sredstva za rad na siguran način.
Pokazuje kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje.	Pokazuje kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje.	Postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje.

Daroviti učenici

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

Sadržaji za darovite učenike

Projektni zadatak za darovite učenike će se proširiti tako da daroviti učenici analiziraju prijedloge timova, predlažu poboljšanja prezentiranih rješenja i unapređenja procesa.

U praktičnom dijelu, nakon uspješno provedene demonstracije vještina na simulatoru, daroviti učenici demonstriraju tehnike zavarivanja na stvarnim uređajima za zavarivanje.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM REL (111) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2349		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL (111) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	60 - 65 %	10 -15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje sučeljenog spoja REL (111) postupkom na siguran način uz korištenje osobnih zaštitnih sredstava. Učenici će samostalno pripremiti žlijeb za sučeljeni spoj, pripremiti uređaj za zavarivanje, podesiti parametre za zavarivanje, odabrati obloženu elektrodu i voditi elektrodu tijekom izvedbe REL (111) postupka zavarivanja.		
Ključni pojmovi	rad na siguran način, zaštitna sredstva, ručno elektrolučno zavarivanje, žlijeb, sučeljeni spoj, obložena elektroda, zona taljenja, zona utjecaja topline, vođenje elektrode		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se kroz školski praktikum i radionice uz uporabu uređaja za simulaciju REL (111) postupka zavarivanja i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (maksimalno 50 % vremenskog obujma praktičnog dijela) - trening tehnike sučeljenim zavarivanjem REL (111) postupkom temeljenim na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrode od radnog komada i kutu nagiba elektrode. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 50 % vremenskog obujma praktičnog dijela). Učenici zavaruju čelične materijale u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2349 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:		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL (111) postupkom, 10 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))		Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)		Koristiti upute zavarivanja vezane za pripremu sučeljenog zavora, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	
Izvoditi sučeljene zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza		Demonstrirati zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza	
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti		Popraviti eventualne greške na zavarenim spojevima nakon vizualnog pregleda	
Izvršiti pripremu korijena zavora za kontrolu koristeći alate za brušenje		Pripremiti sučeljeni zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje	
Analizirati učinjene pogreške		Predložiti popravke nakon analize	
Ispraviti pogreške		Dokumentirati izmjene tehnologije zavarivanja nakon ispravka pogrešaka	
Državati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.)		Održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (držač elektrode, kablovi itd.)	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu zavarivanja i radionici praktične nastave, a način ostvarivanja ishoda učenja provodi se radom u dvjema fazama. Prva faza je rad na simulatoru zavarivanja gdje učenici učestalom ponavljanjem treniraju mirnoću ruke (brzinu i način vođenja, nagib elektrode i električni luk) za izvođenje sučeljenog zavora. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika da ostvare što bolji bodovni rezultat na simulatoru. Druga faza je rad pomoću uređaja za zavarivanje REL (111) postupkom prema dokumentu Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) za sučeljeni zavareni spoj. Demonstracijom podešavanja parametara zavarivanja u skladu sa SPZ-om (WPS-om), pripremom spoja, predgrijavanjem, izvođenjem sučeljenog zavora te kontrolom zavora učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL (111) postupkom. Pri izvođenju praktičnih vježbi potrebno je raditi s manjim brojem učenika (u paru) uz stalni nadzor nastavnika.			
Nastavne cjeline/teme	Zavarljivost čeličnih materijala		
	Osnovni pojmovi u zavarivanju		
	Uređaji za zavarivanje		
	Priprema za sučeljeno zavarivanje		
	Tehnologija sučeljenog zavarivanja REL (111) postupkom		
	Tehnike rada REL (111) postupkom sučeljenog zavarivanja		
	Osiguranje kvalitete zavarenog spoja		
	Ispravljanje pogrešaka		
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru zavarivanja i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u realnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog zavarivanja prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.			
Primjer vrednovanja:			
Zadatak 1:			
Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:			
1. brzinu zavarivanja – razina 1			
2. brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2			
3. brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba elektrode – razina 3.			

Prvo se boduje trening izvođen na simulatoru zavarivanja. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.

Zadatak 2:

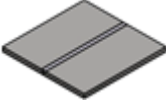
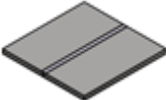
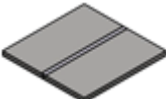
Formativno vrednovanje realnog zavarivanja sučeljenog spoja od čeličnih materijala REL (111) postupkom, osim točne i kvalitetne izrade zavarenih spojeva, uključuje zapažanja učenikovih radnji:

1. primjena sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
2. priprema okoline za zavarivanje
3. identificiranje i osiguranje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
4. postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
5. postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
6. zavarivanje REL (111) postupkom zavarivanja u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
7. vizualni pregled sučeljenog zavora
8. kompletiranje potrebne dokumentacije
9. prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
10. dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

Trening vještina (praktična nastava)

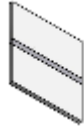
Sučeljeni spojevi

Vježbe 1. dio

Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL postupkom (111)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Priprema spoja brušenjem, plinskim ili laserskim rezanjem	neobavezno			
3	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		bs zavarivanje s obiju strana s brušenjem ili žlijebljenjem korijena
4	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		bs zavarivanje s obiju strana bez brušenja ili žlijebljenja korijena
5	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
6	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem REL postupkom (111)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Kutni zavar, Rubni spoj	t = 8 - 12	PF		
3	T-sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		

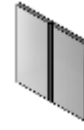
4	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		bs zavarivanje s obiju strana s brušenjem ili žlijebljenjem korijena
6	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
7	Dvostruki kosi T-sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PB		

Formativna procjena:

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada, vizualna procjena i testiranje savijanjem (lomom)						
Br.	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavara
1	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PC		ml višeslojni ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada isključivo vizualnom procjenom						
Br.	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavara
1.	Butt weld	t = 8 - 12	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C
2.	Butt weld	t = 8 - 12	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavara	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	PW sučeljeni zavar		PF, t=8 - 12mm bs zavariti s obiju strana	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici.

Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavara u stvarnom zavarivanju.

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti.

To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje se obavlja praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM MAG (135) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2376		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG (135) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje sučeljenog spoja MAG (135) postupkom primjenjujući mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje MAG (135) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate, pripremiti materijale (priprema spoja) te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, detektirati pogreške u zavarenom spoju i popraviti pogreške. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati uređaje za zavarivanje i opremu kojom se koriste.		
Ključni pojmovi	MAG (135) postupak zavarivanja, žlijeb za sučeljeni spoj, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja uz uporabu simulacija na primjerima iz svijeta rada i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % predviđenog vremena - trening tehnike zavarivanja MAG (135) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrodne žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % predviđenog vremena) Zavaruju se čelični materijali u stvarnim radioničkim uvjetima.		

	Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2376 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:		Zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG (135) postupkom, 10 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“:	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))		Primijeniti parametre zavarivanja iz Specifikacije postupka zavarivanja SPZ (WPS)	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)		Koristiti upute za zavarivanje vezane za pripremu spoja, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje i sl.	
Izvoditi sučeljne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza.		Demonstrirati zavarivanje sučeljnih spojeva u jednom ili više prolaza	
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti		Primijeniti popravke na greškama zavara nakon vizualnog pregleda	
Izvršiti pripremu korijena zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje		Objasniti pripremu zavara za kontrolu supervizora	
Analizirati učinjene pogreške		Predložiti postupke popravka zavara nakon analize	
Ispraviti pogreške		Dokumentirati izmjene u tehnologiji zavarivanja nakon ispravke pogrešaka	
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kabeli itd.)		Održavati opremu za zavarivanje na ispravan i siguran način prema uputi proizvođača	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu pomoću metode demonstracije. Nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS), pripremu spoja, predgrijavanje, izvođenje sučeljenih zavara te kontrolu zavara u praksi i/ili simulaciju radnih situacija. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG (135) postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnja i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).			
Nastavne cjeline/teme	Zavarljivost čeličnih materijala		
	Osnovni pojmovi u zavarivanju		
	Uređaj za zavarivanje		
	Priprema za zavarivanje		
	Tehnologija zavarivanja MAG (135) postupkom		
	Tehnike rada MAG (135) postupkom		
Osiguranje kvalitete zavarenog spoja			
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano i isključivo tijekom učenja temeljena na radu. Primjer vrednovanja: Zadatak: Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije te vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u praktičnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019. Vrednovanje se vrši na dva načina: 1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 %). Simulator bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:			

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika – razina 3.

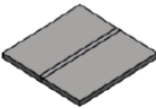
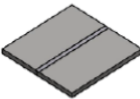
Prvo se bodeuje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na praktično zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje praktičnog zavarivanja sučeljenog spoja od čeličnih materijala MAG (135) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa, uključuje zapažanja učenikovih radnji i odgovore na sljedeća pitanja:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavki parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, priprema zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje MAG postupkom zavarivanja
- vizualni pregled završenog zavara
- kompletiranje potrebne dokumentacije
- zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

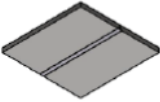
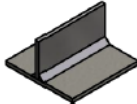
Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

No.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG postupkom (135)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	t = 1 - 3	PA		ss nb Bez podloge 135-D* za korijen zavara
3	Sučeljeni zavar	t = 1 - 3	PG		ss nb Bez podloge 135-D za korijen zavara
4	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		ss nb Bez podloge
5	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PC		ss nb Bez podloge

* - 135-D – MAG 135 kratki luk

Vježbe 2. dio:

Br..	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem MAG postupkom (135)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	t = 1 - 3	PE		ss nb Bez podloge 135-D* za korijen zavora
3	Sučeljeni zavar	t = 5 - 10	PF		ss nb Bez podloge
5	Jednostruko zakošeni sučeljeni zavar, T-spoj	t = 5 - 10	PB		
6	Jednostruko zakošeni sučeljeni zavar, T-spoj	t = 5 - 10	PD		ss nb Bez podloge
7	Jednostruko zakošeni sučeljeni zavar, T-spoj	t = 5 - 10	PF		ss nb Bez podloge

* - 135-D – MAG 135 kratki luk

Formativna procjena

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada. Potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	t = 1 - 3	PC		ss nb Bez podloge	//

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada. Potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	t = 1 - 3	PF		ss nb Bez podloge	//

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama: U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenici s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika.

Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje.

U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavara u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici: Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA		ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2377		
Obujam modula (CSVET)		7 CSVET Zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja		Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %		60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje sučeljenog spoja TIG (141) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje TIG (141) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti sučeljeni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		
Ključni pojmovi		rad na siguran način, zaštita na radu, zaštitna sredstva, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)		MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4.P uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu		Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke, koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % vremena virtualnog treninga na simulatoru zavarivanja - trening tehnike zavarivanja TIG (141) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrodne žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % vremena zavarivanja u stvarnim uvjetima) Zavaruju se čelični materijali u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.		

	Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2377 Nastavna sredstva: - uzorci zavarenih spojeva različitih materijala - uzorci različitih zavarenih spojeva u jednom ili više prolaza - uzorci nastajanja pojedinih grešaka u zavarenim spojevima. 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: Zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Odabrati odgovarajuće parametre na uređaju za zavarivanje u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute iz SPZ-a (pravilno pripremiti spoj, pratiti slijed zavarivanja te provesti predgrijavanje ako je potrebno) prilikom izvođenja postupka zavarivanja
Izvoditi sučeljene zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Izvoditi sučeljene zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Predložiti potrebne radnje kako bi uklonili uočene nepravilnosti u zavarenom spoju
Izvršiti pripremu korijena zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje	Odabrati odgovarajuću pripremu zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje.
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti tehnologiju popravka grešaka nakon analize
Ispraviti pogreške	Analizirati uočene pogreške ako ih ima i predložiti korektivne mjere
Održavati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.).	Održavati korištenu opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača.

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima. Ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS), pripremu spoja i predgrijavanje, izvođenje sučeljenih zavara TIG (141) postupkom te kontrolu zavara. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom.

Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).

Nastavne cjeline teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaj za zavarivanje Priprema za zavarivanje Tehnologija zavarivanja TIG (141) postupkom Tehnike rada TIG (141) postupkom Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije te vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju.

Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Primjer vrednovanja:

Zadatak 1:

Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i duljinu luka – razina 2
- brzinu zavarivanja, duljinu luka i kut nagiba elektrode – razina 3.

Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga se prelazi na zavarivanje.

Zadatak 2:

Formativno vrednovanje postupka zavarivanja sučeljenog spoja od čeličnih materijala TIG (141) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica u prilogu (Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2) koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju.

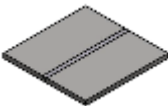
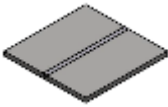
Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su:

1. utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
2. priprema okoline za zavarivanje
3. identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
4. postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
5. postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
6. izvođenja zavarivanja TIG (141) postupkom zavarivanja u skladu s važećim dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
7. vizualni pregled završenog zavora
8. kompletiranje potrebne dokumentacije
9. zbrinjavanje otpadnog materijala
10. dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

SUČELJENI SPOJEVI

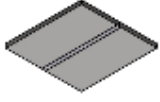
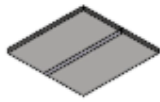
Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

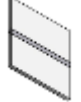
Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem TIG (141) postupkom				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				

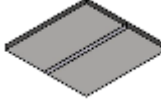
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

Formativna procjena:

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t = 2 - 6$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t = 2 - 6$	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C
2	Sučeljeni zavar	$t = 2 - 6$	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita	
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja
Završni ispit	PW sučeljeni zavar		PF, $t = 3 - 5$ mm bs zavarivanje s obiju strana	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenika s posebnim odgojno obrazovnim potrebama

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih sposobnosti kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici.

Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavara u stvarnom zavarivanju.

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	OSTALI POSTUPCI ZAVARIVANJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2332		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Ostali postupci zavarivanja, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija potrebnih za primjenu ostalih postupaka zavarivanja kao što je zavarivanje pritiskom, kovačko, plinsko, difuziono, hladno, elektrootporno, eksplozijom, aluminotermitsko, trenjem, VF-visokofrekventnom strujom, elektrolučno zavarivanje svornjakom i infracrvenim zračenjem.		
Ključni pojmovi	zavarivanje pritiskom, kovačko zavarivanje, plinsko zavarivanje, difuziono zavarivanje, hladno zavarivanje, elektrootporno zavarivanje, zavarivanje eksplozijom, aluminotermitsko zavarivanje, zavarivanje trenjem, zavarivanje VF-visokofrekventnom strujom, elektrolučno zavarivanje svornjakom, zavarivanje infracrvenim zračenjem		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.2. pod B.5.3. MPT Održivi razvoj odr A.5.1. odr C.5.1. MPT Zdravlje B.5.1.B C.5.1.C MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.3. uku B.4/5.2. uku D.4/5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima i regionalnim centrima kompetencija. Zadatci za učenje i vježbe osmišljeni su tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama na radnom mjestu sa svrhom stjecanja znanja i vještina za primjenu ostalih postupaka u zavarivanju pritiskom: kovačkog, plinskog, difuzionog, hladnog, elektrootpornog, eksplozijom, aluminotermitskog, trenjem, VF-visokofrekventnom strujom, elektrolučnog zavarivanja svornjakom i infracrvenim zračenjem.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2332 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:		Ostali postupci zavarivanja, 2 CSVET					
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:					
Opisati postupke, primjenu, tehnologije i tehnike elektrootpornog zavarivanja: točkastog zavarivanja (21), šavnog elektrootpornog zavarivanja (22), bradavičastog zavarivanja (23) i sučeljenog vodoopornog zavarivanja (24)		Razlikovati postupke, primjenu, tehnologije i tehnike elektrootpornog zavarivanja: točkastog zavarivanja (21), šavnog elektrootpornog zavarivanja (22), bradavičastog zavarivanja (23) i sučeljenog vodoopornog zavarivanja (24)					
Opisati postupke, primjenu, tehnologije i tehnike zavarivanja bez taljenja: ultrazvučnog zavarivanja (41), zavarivanja trenjem (42), kovačkog zavarivanja (43), eksplozijskog zavarivanja (441), difuzijskog zavarivanja (45), zavarivanja vrućim izostatskim pritiskom (47)		Razlikovati postupke, primjenu, tehnologije i tehnike zavarivanja bez taljenja: ultrazvučnog zavarivanja (41), zavarivanja trenjem (42), kovačkog zavarivanja (43), eksplozijskog zavarivanja (441), difuzijskog zavarivanja (45), zavarivanja vrućim izostatskim pritiskom (47)					
Opisati postupke, primjenu, tehnologije i tehnike zavarivanja elektronskim snopom (51), termitnim zavarivanjem (71), električnom troskom (72), indukcijskim zavarivanjem (74), udarnim zavarivanjem (77) i laserskim snopom		Objasniti postupke, primjenu, tehnologije i tehnike zavarivanja elektronskim snopom (51), termitnim zavarivanjem (71), električnom troskom (72), indukcijskim zavarivanjem (74), udarnim zavarivanjem (77) i laserskim snopom.					
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU							
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke.							
Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s različitim postupcima zavarivanja te demonstrira učenicima zavarivanje pritiskom: kovačko, plinsko, difuziono, hladno, elektrootporno, eksplozijom, aluminotermitsko, trenjem, VF-visokofrekventom strujom, elektrolučno svornjakom te zavarivanje infracrvenim zračenjem. Nastavnik će nakon upoznavanja učenika s nastavnim sadržajem motivirati učenike na samostalni rad i istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koje su potrebne za rad u praksi. Učenici će istraživati različite postupke zavarivanja. Metodom razgovora nastavnik s učenicima raspravlja o nastavnim sadržajima i dobivenim rezultatima.							
Nastavne cjeline/teme		Tehnologija ostalih postupaka zavarivanja Tehnika ostalih postupaka zavarivanja Primjena ostalih postupaka zavarivanja					
Načini i primjer vrednovanja							
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.							
Primjer vrednovanja:							
Zadatak:							
Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak. Svaki tim će dobiti različitu vrstu zavarivanja pritiskom: kovačko, plinsko, difuziono, hladno, elektrootporno, eksplozijom, aluminotermitsko, trenjem, VF-visokofrekventom strujom, elektrolučno svornjakom ili infracrvenim zračenjem, a koje je potrebno istražiti te navesti tehniku i primjenu postupka.							
Vrednovanje za učenje							
Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada							
Sposobnost rada u skupini		Uopće ne	Rijetko	Povremeno	Veći dio vremena	Uvijek	
ODNOS PREMA ZADATCIMA	Samoinicijativno radi. Rješava zadatke. Ustrajan je u radu.						
ODNOS PREMA DRUGIMA	Pažljivo sluša druge. Dogovara se. Prihvaća prijedloge. Pokazuje poštovanje prema drugima. Pomaže drugima. Prihvaća sve članove skupine.						
	Preuzima odgovornost.						
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama							
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:							
Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno , učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. 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 s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.							

Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

Učenik će nabrojiti ostale postupke zavarivanja.

Učenik će opisati zadani postupak zavarivanja uz podršku nastavnika.

Učenik će uz upute objasniti primjenu zadanog postupka zavarivanja.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak i omogućiti individualni rad s nastavnikom te rad s učenicima koji imaju poteškoća u rješavanju zadataka, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Nastavnik odabire jednu vrstu zavarivanja koju daroviti učenik treba opisati i prezentirati. Daroviti učenik rad može izvesti praktično, odnosno zavariti materijal određenim postupkom.

NAZIV MODULA	ZAVARLJIVOST OBOJENIH METALA I NJIHOVIH LEGURA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15416		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zavarljivost obojenih metala i njihovih legura, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija potrebnih za primjenu metoda određivanja zavarljivosti obojenih metala i njihovih legura, procjenu zavarljivosti na temelju utjecaja vodika i izračun toplinske vodljivosti te praktičnog načina rješavanja problema s ciljem postizanja kvalitetnog zavarenog spoja. Učenici će istraživati zavarljivost različitih materijala prema utjecaju vodika i izračunu toplinske vodljivosti.		
Ključni pojmovi	zavarljivost, oksidacija, utjecaj vodika, toplinska vodljivost		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Građanski odgoj i obrazovanje: goo B.5.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: ikt A.5.1. ikt A.5.2. ikt A.5.3. ikt C.5.1. ikt C.5.3. ikt C.5.4 ikt D.5.4.. MPT Poduzetništvo: pod A.5.1. pod B.5.2. MPT Zdravlje: B.5.1.B MPT Učiti kako učiti: uku A.4/5.2. uku B.4/5.2. uku B.4/5.4. uku C.4/5.2. uku D.4/5.1. uku D.4/5.2.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija zadataka iz svijeta rada kroz rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremen pristup rješavanju zadataka i razvoj kreativnosti učenika. Radni zadatci trebaju biti dijelom iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica. Učenici će na osnovi utjecaja vodika i izračuna toplinske vodljivosti procijeniti zavarljivost materijala.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15416 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:		Zavarljivost obojenih metala i njihovih legura, 1 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:		
Analizirati značajke obojenih metala i njihovih legura		Povezati značajke obojenih metala i njihovih legura		
Identificirati osnovne značajke zavarljivosti legura obojenih metala		Analizirati osnovne značajke zavarljivosti legura obojenih metala.		
Opisati pravilno rukovanje s obojenim metalima i njihovim legurama u radionici		Primijeniti pravilno rukovanje s obojenim metalima i njihovim legurama u radionici		
Navesti metode za sprečavanje deformacije obojenih metala i njihovih legura uslijed zavarivanja		Preporučiti metode za sprečavanje deformacije obojenih metala i njihovih legura uslijed zavarivanja.		
Klasificirati potrošni materijal za zavarivanje obojenih metala i njihovih legura		Razlikovati potrošni materijal za zavarivanje obojenih metala i njihovih legura		
Opisati uobičajene zavarene spojeve i metode pripreme spojeva obojenih metala i njihovih legura		Objasniti načine pripreme i njihov utjecaj na zavarene spojeve obojenih metala i njihovih legura		
Objasniti karakteristične nepravilnosti pri zavarivanju aluminija i ostalih obojenih metala i kako ih izbjeći		Objasniti zdravstvene rizike vezane uz zavarivanje i pripremu spoja aluminijevih legura i načine sprečavanja		
Identificirati uobičajene postupke zavarivanja aluminijskih legura		Analizirati uobičajene postupke zavarivanja aluminijevih legura		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira utjecaj kemijskog sastava na zavarljivost čelika te demonstrira učenicima metodu određivanja zavarljivosti materijala prema utjecaju vodika i izračunu toplinske vodljivosti. Učenici istražuju zavarljivost različitih materijala prema utjecaju vodika i izračunu toplinske vodljivosti. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke određivanja zavarljivosti materijala, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.				
Nastavne cjeline/teme		Obojeni metali Al i njegove legure Postupci zavarivanja		
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikov a znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak:				
Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak da za različite obojene materijale:				
- pronađu razrede obojenih metala i njihovih legura prema HRI CEN ISO/TR 15608 i opišu njihove karakteristike				
- navedu probleme koji se javljaju kod zavarivanja aluminijevih slitina.				
- objasne metodologiju izbora dodatnog materijala za aluminij i njegove legure.				
Učenici će istražiti svojstva materijala i na temelju toga ocijeniti zavarljivost materijala. Dobiveni rezultat će svaki tim obrazložiti nastavniku i ostalim timovima.				
Vrednovanje za učenje				
Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za timski rad prema uputama profesora.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **samostalno**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka određivanja načina zavarivanja obojenih materijala.

Pri određivanju parova ili timova treba voditi računa da se učenici s teškoćama stavljaju s učenicima koji su empatični i pomažu pri rješavanju zadataka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim odgojno-obrazovnim 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 s ciljem 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.

Primjer vrednovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

Učenik će izračunati toplinsku vodljivost uz upute i podršku nastavnika.

Učenik će prema utjecaju vodika i izračunu toplinske vodljivosti ocijeniti zavarljivost materijala uz podršku nastavnika.

Učenik će istražiti načine zavarivanja obojenih metala po uputama.

Učenik će prezentirati rezultate uz podsjetnik.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

U okviru istog projektnog zadatka učenik će detaljno opisati zavarivanje aluminija i aluminijskih legura kroz:

- važna svojstva aluminija kod zavarivanja u odnosu na čelik
- zavarljivost aluminija
- poroznost (zaostalog plina)
- uklanjanje oksidnog sloja tijekom zavarivanja
- pojavu toplinskih pukotina

NAZIV MODULA	REPARATURNO ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2340		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Reparaturno zavarivanje, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina za odabir odgovarajućeg postupka reparaturnog zavarivanja, navarivanja ili naštrcavanja u odnosu na vrstu oštećenja, geometriju oštećenja, stanja osnovnog materijala, zahtijevanu kvalitetu i funkciju dijela koji se reparira.		
Ključni pojmovi	reparaturni postupci, reparaturno zavarivanje, reparaturno navarivanje, reparaturno naštrcavanje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija radnih zadataka iz svijeta rada u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/ praktikumima/ radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti.		

	Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanju zadataka i razvoj kreativnosti učenika. Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica. Učenici će na osnovi dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) odabrati postupak reparaturnog zavarivanja, pravilno koristiti opremu i alate, uočiti nepravilne zavare i izvršiti njihov popravak s ciljem postizanja tražene kvalitete zavarenog spoja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2340 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:		Reparaturno zavarivanje, 2 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Razlikovati vrste popravaka reparaturnim zavarivanjem		Odabrati odgovarajući postupak popravka reparaturnim zavarivanjem
Klasificirati materijale koji su najzastupljeniji u reparaturnom zavarivanju		Prepoznati materijale koji će se koristiti u reparaturnom zavarivanju
Opisati faze pristupa popravku zavarivanjem/navarivanjem		Prezentirati faze popravka pravilnim redoslijedom zavarivanja/navarivanja
Opisati postupke zavarivanja koji se koriste u reparaturnom zavarivanju		Demonstrirati odgovarajući postupak reparaturnog zavarivanja prema projektnom zadatku
Opisati tehnološke postupke reparaturnog zavarivanja/navarivanja		Demonstrirati pravilnim redoslijedom tehnološke postupke reparaturnog zavarivanja/navarivanja
Primijeniti toplinske obrade predgrijavanja i nakon zavarivanja		Prezentirati opravdanost toplinske obrade predgrijavanja i nakon zavarivanja ako je potrebno
Provjeriti naprezanja i izobličenja		Povezati naprezanja i izobličenja
Identificirati osnovne ručne i električne alate i opremu u vezi s reparaturnim zavarivanjem		Odabrati potrebne ručne i električne alate i opremu za reparaturno zavarivanje
Sigurno koristiti i održavati osnovnu opremu te ručne i električne alate vezane uz reparaturno zavarivanje		Pravilno održavati osnovnu opremu, ručne i električne alate vezane uz reparaturno zavarivanje prema uputama proizvođača
Analizirati Specifikaciju postupka zavarivanja (WPS) za reparaturno zavarivanje / navarivanje		Prezentirati Specifikaciju postupka zavarivanja (WPS) za reparaturno zavarivanje/navarivanje
Demonstrirati popravak neispravnih zavara ili osnovnih materijala		Uočiti neispravne zavare ili korištenje neadekvatnih osnovnih materijala i izvršiti popravak istih
Prevladavajući nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Prevladavajući nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik odabire i demonstrira postupak zavarivanja, podešava parametre zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacije postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), priprema spoj, predgrijava ga i izvodi reparaturno zavarivanje te prezentira kontrolu zavara. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za reparaturno zavarivanje. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).		
Nastavne cjeline teme	Uzroci oštećenja i potreba za popravak Procjena stanja i pristup popravcima Tehnološki postupci u reparaturi Sanacija oštećenih površina naštrcavanjem/navarivanjem Sanacija oštećenja na dijelovima od sivog lijeva	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Zadatak: Nastavnik učenicima zadaje zadatak koji učenici odrađuju u paru. Za oštećeno kućište motora s unutrašnjim izgaranjem izrađenog od sivog lijeva odabrati:		

- postupak reparaturnog zavarivanja
- odabrati odgovarajuću tehnologiju i tehniku reparature zavarenog spoja
- opisati način kontrole cijelog postupka reparaturnog zavarivanja.

Učenici prezentiraju rezultate pred cijelim razredom.
Vršnjačko vrednovanje jest vrednovanje ideja, postupaka ili rezultata vršnjaka.

	U potpunosti se slažem	Slažem se	Niti se slažem, niti se ne slažem	Ne slažem se
Učenik je doprinio radu u paru.				
Učenik je aktivno rješavao nastale probleme prilikom rješavanja zadatka.				
Aktivno sluša, dijeli ideje i podrška je.				

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu u stvarnim uvjetima. Učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara izvršiti analizu kvalitete zavarenog spoja što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate.

Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

Učenik će opisati postupak reparaturnog zavarivanja i odabrati odgovarajuću tehnologiju zavarivanja uz podršku nastavnika. Učenik odabire pravilnu tehniku reparature zavarenog spoja uz upute nastavnika. Učenik prezentira rezultate pred cijelim razredom uz podršku učenika s kojim radi u paru.

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

Sadržaji za darovite učenike:

Učenik će prezentirati nastavniku i razredu te s primjerima konkretizirati način i pripremu žlijeba za zavarivanje sivog lijeva, zavarivanje sivog lijeva na toplo i zavarivanje sivog lijeva na hladno.

NAZIV MODULA	UVOD U MEHANIZIRANO, AUTOMATSKO I ROBOTSKO ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2341		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Uvod u mehanizirano, automatsko i robotsko zavarivanje, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za primjenu mehaniziranog, poluautomatskog, automatskog i robotskog zavarivanja s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš. Učenici će demonstrirati rad s robotskom jedinicom na siguran način.		
Ključni pojmovi	poluautomatsko zavarivanje, automatsko zavarivanje, mehanizirano zavarivanje, robotsko zavarivanje, robotska jedinica		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. osr B.5.3. MPT Poduzetništvo pod B.5.2. MPT Zdravlje B.5.1.A B.5.1.B MPT Učiti kako učiti uku B.4/5.2.		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanja zadataka i razvoj kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici stječu znanja i vještine upravljanja mehaniziranim, poluautomatskim, automatskim i robotskim zavarivanjem te samostalno programiraju parametre zavarivanja pomoću privjeska za učenje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2341 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 mehanizirano, automatsko i robotsko zavarivanje, 1 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:		
Razlikovati mehanizirano, automatsko i robotsko zavarivanje		Odabrati mehanizirano, automatsko i robotsko zavarivanje prilikom definiranja tehnologije zavarivanja zavarenog spoja		
Prikazati prednosti mehaniziranog, automatskog i robotskog zavarivanja		Demonstrirati prednosti mehaniziranog, automatskog i robotskog zavarivanja		
Primijeniti sigurnosna pravila vezana uz robotiku i robotske radne ćelije		Povezati sigurnosna pravila s izvorima opasnosti robotske radne ćelije prilikom zavarivanja		
Demonstrirati rad s robotskom jedinicom na siguran način		Upravlјati radom robotske jedinice na siguran način		
Popisati konfiguraciju robotskog sustava		Objasniti konfiguraciju robotskog sustava na praktičnom primjeru robotskog sustava		
Povezati osnovne pojmove i nomenklaturu vezane uz robotiku		Prezentirati osnovne pojmove i nomenklaturu vezane uz robotiku		
Pokazati korištenje upravljačkih kontrolera		Demonstrirati korištenje upravljačkih kontrolera		
Demonstrirati načine rada kroz jedan automatski ciklus		Prezentirati načine rada kroz jedan automatski ciklus		
Programirati parametre zavarivanja pomoću privjeska za učenje		Testirati programirane parametre zavarivanja pomoću privjeska za učenje		
Prevladavajući nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Prevladavajući nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira razlike između mehaniziranog, automatskog i robotskog zavarivanja te demonstrira učenicima rad s robotskom jedinicom na siguran način. Učenici istražuju o mehaniziranom, poluautomatskom, automatskom i robotskom zavarivanju te definiraju zadatke i postupke robotskog zavarivanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke pri postupcima robotskog zavarivanja, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.				
Nastavne cjeline/teme	Mehanizirano zavarivanje Automatsko zavarivanje Robotsko zavarivanje			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak:				
U tvorničkoj hali za robotizirano zavarivanje nalazi se robotski sustav za MIG/MAG zavarivanje. Učenici će raditi u timu te u PPT prezentaciji:				
1. opisati glavne dijelove robotskog sustava za zavarivanje MIG/MAG				
2. opisati postupak zavarivanja robotskim sustavom				
3. definirati minimalno pet karakteristika i prednosti robotskog sustava za MIG/MAG zavarivanje u odnosu na ostale sustave				
4. opisati način programiranja robotskog sustava za MIG/MAG zavarivanje				
5. demonstrirati korištenje upravljačkih kontrolera				
6. prezentirati načine rada kroz jedan automatski ciklus.				
Vrednovanje kao učenje				
Tablica samovrednovanja				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				

Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade **u timovima**, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadataka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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.

Na istom projektnom zadatku učenici s posebnim potrebama će:

1. opisati glavne dijelove robotskog sustava za zavarivanje MIG/MAG uz podršku nastavnika
2. opisati postupak zavarivanja robotskim sustavom uz upute
3. definirati minimalno pet osobina robotskog sustava za MIG/MAG zavarivanje uz podršku nastavnika
4. opisati način programiranja robotskog sustava za MIG/MAG zavarivanje uz podršku nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Na istom projektnom zadatku daroviti učenici programirat će rad robota za zavarivanje MIG/MAG.

NAZIV MODULA	ZAOSTALA NAPREZANJA I DEFORMACIJE PRI ZAVARIVANJU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15417 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15418		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Osnove tehničke mehanike, 1 CSVET Zaostala naprezanja i deformacije pri zavarivanju, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja iz osnova tehničke mehanike i zaostalih unutarnjih naprezanja i deformacija koje nastaju zbog toplinskog utjecaja prilikom zavarivanja. Učenici će prepoznati faktore koji utječu na pojavu zaostalih naprezanja i deformacija, koje su posljedice zaostalih naprezanja i deformacija, kako spriječiti nastajanje deformacija te toplinski i mehanički ukloniti napetosti.		
Ključni pojmovi	sile, deformacije, zaostala naprezanja, faktori koji utječu na pojavu zaostalih naprezanja i deformacija, posljedice zaostalih naprezanja i deformacija, sprečavanje nastajanja deformacija, toplinsko i mehaničko uklanjanje napetosti		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj: osr A.5.3. osr B.5.3. MPT Poduzetništvo: pod B.5.2. MPT Zdravlje: B.5.1.A B.5.1.B MPT Učiti kako učiti: uku B.4/5.2.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija stvarnih radnih situacija kroz rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja.		

	Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremen pristup rješavanju zadataka i razvoj kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici istražuju vrste zaostalih naprezanja i deformacija u zavarenom spoju. Učenici istražuju koje su posljedice zaostalih naprezanja i deformacija te kako spriječiti nastajanje deformacija.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15417 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15418 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 tehničke mehanike, 1 CSVET
--	--

Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti pojam i djelovanje sile	Razlikovati opterećenje i naprezanje
Analizirati sustav sila u ravnini	Analizirati sustav sila u ravnini na primjeru nosača s dvama osloncima
Objasniti statički moment sile	Objasniti statički moment sile na primjeru nosača s dvama osloncima
Razlikovati vrste ravnoteže	Razlikovati vrste ravnoteže na primjeru poluge
Odrediti težište jednostavnih presjeka	Odrediti težište jednostavnog presjeka pravokutnog oblika
Opisati brzinu i ubrzanje kod pravocrtnog i kružnog gibanja	Izračunati brzinu zavarivanja mjereći vrijeme i dužinu zavora
Objasniti energiju, rad i snagu	Povezati energiju, rad i snagu u tehnologiji zavarivanja
Opisati vrste naprezanja	Povezati vrste naprezanja i utjecaj na zavareni spoj

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira djelovanje sile, određivanje težišta te ih upoznaje s vrstama gibanja. Učenici analiziraju sustav sila u ravnini i određuju težište jednostavnih presjeka. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke određivanja težišta jednostavnih presjeka, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline teme	Sustav sila u ravnini Ravnoteža tijela Naprezanja Energija, rad i snaga
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak.

Timovi dobivaju dva modela sučeljenog zavarenog spoja. Prvi model je normalan zavareni spoj, a drugi model je isti takav spoj, ali nakon ispitivanja savijanjem (model je savijen uslijed ispitivanja).

Na modelu koji je prošao ispitivanje savijanjem potrebno je:

1. definirati kakvim je silama i momentima, vanjskim ili unutarnjim izazvano savijanje modela
2. skicirati model i pokazati djelovanje sila i momenta
3. definirati naprezanje na savijanje.

Na modelu sučeljenog zavarenog spoja:

1. definirati unutarnja naprezanja pri zavarivanju
2. je li model u ravnoteži i, ako jest, u kakvoj
3. definirati faktore koji utječu na količinu zaostalih naprezanja pri zavarivanju
4. definirati vrste energije koje se pojavljuju u fazi nastajanja unutarnjih naprezanja u zavarenom spoju.

Vrednovanje kao učenje

Tablica samovrednovanja

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješanju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			

Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno ili u timovima, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Za navedeni projektni zadatak učenik s posebnim potrebama će na modelu koji je prošao ispitivanje savijanjem opisati: - djelovanje vanjskih sila uz podršku tima - objasniti što je moment sila uz podršku tima - definirati naprezanje na savijanje uz podršku nastavnika. Na modelu sučeljenog zavarenog spoja učenik će: - odrediti zonu taljenja uz podršku nastavnika - opisati područje zone utjecaja topline uz korištenje literature - definirati snagu/energiju potrebnu za zavarivanje uz podršku nastavnika - objasniti utjecaj zona na unutarnja naprezanja zavarenog spoja uz upute. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Sadržaji za darovite učenike Uz rješavanje gore navedenog zadatka učenik će na modelu, koji se sastoji od triju jednakih štapova na krajevima nepomično učvršćenima krutim pločama, prezentirati razredu kako nastaju zaostala naprezanja.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Zaostala naprezanja i deformacije pri zavarivanju, 1 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Opisati specifične zone utjecaja topline pri zavarivanju		Razlikovati specifične zone utjecaja topline pri zavarivanju
Analizirati vrste naprezanja u zavarenim spojevima		Povezati vrste naprezanja u zavarenim spojevima i utjecaj na kvalitetu zavarenog spoja
Analizirati vrste zaostalih naprezanja u zavarenom spoju		Povezati vrste zaostalih naprezanja u zavarenom spoju s tehnologijom zavarivanja
Analizirati vrste zaostalih deformacija u zavarenom spoju		Povezati vrste zaostalih deformacija u zavarenom spoju s tehnologijom zavarivanja
Opisati faktore koji utječu na pojavu zaostalih naprezanja i deformacija		Identificirati faktore koji utječu na pojavu zaostalih naprezanja i deformacija
Identificirati moguće posljedice zaostalih naprezanja i deformacija		Analizirati moguće posljedice zaostalih naprezanja i deformacija
Opisati principe mehaničkog i toplinskog izravnavanja zaostalih deformacija		Predložiti principe mehaničkog i toplinskog izravnavanja zaostalih naprezanja
Opisati tehnike izravnavanja (mehaničko, toplinsko izravnavanje plamenom, toplinsko točkasto, zagrijavanje u obliku klina, kružno zagrijavanje)		Izvesti tehnike izravnavanja (mehaničko, toplinsko izravnavanje plamenom, toplinsko točkasto, zagrijavanje u obliku klina, kružno zagrijavanje)
Prepoznati zdravstvene i sigurnosne rizike kod ravnjanja plamenom i mehaničkog ravnjanja		Povezati zdravstvene i sigurnosne rizike kod ravnjanja plamenom i mehaničkog ravnjanja
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira povezanost zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju te opisuje učenicima postupke toplinskog i mehaničkog uklanjanja napetosti. Učenici istražuju koje su posljedice zaostalih naprezanja i deformacija te kako spriječiti nastajanje deformacija. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke koji se odnose na analiziranje posljedica zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.		

Nastavne cjeline/teme	Zaostala naprezanja pri zavarivanju			
	Deformacije pri zavarivanju			
	Tehnologija i tehnike uklanjanja zaostalih naprezanja pri zavarivanju			
	Tehnologija i tehnike uklanjanja deformacija pri zavarivanju			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak:				
Nastavnik učenike dijeli u timove i zadaje im zadatak. Timovi trebaju raspisati tehnologiju zavarivanja T-nosača koji se sastoji od dvaju limova debljine 15 mm i dužine 2000 mm. Širina donje ploče je 500 mm, a visina gornje ploče je 500 mm.				
1. Objasniti povezanost zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju.				
2. Opisati načine sprečavanja trajnih deformacija pri zavarivanju.				
3. Objasniti način sprečavanja deformacije s preddeformacijom.				
4. Objasniti način sprečavanja deformacije s redoslijedom zavarivanja.				
Vrednovanje kao učenje:				
Tablica samovrednovanja				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.				
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.				
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.				
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.				
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.				
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade u timovima , učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.				
Za isti projektni zadatak učenici s posebnim potrebama će se vrednovati prema tablici:				
ISHODI UČENJA:	Vrednovanje:			
	Zadovoljavajuće	Dobro		
	Objasniti povezanost zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju	Prepoznati povezanost zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju uz podršku nastavnika	Objasniti povezanost zaostalih naprezanja i trajnih deformacija pri zavarivanju uz podršku nastavnika	
	Opisati načine sprečavanja trajnih deformacija pri zavarivanju	Prepoznati načine sprečavanja trajnih deformacija pri zavarivanju uz pomoć primjera	Objasniti načine sprečavanja trajnih deformacija pri zavarivanju uz podršku nastavnika	
	Objasniti način sprečavanja deformacije s preddeformacijom	Prepoznati način sprečavanja deformacije s preddeformacijom uz podršku nastavnika.	Objasniti način sprečavanja deformacije s preddeformacijom uz podršku nastavnika	
Objasniti način sprečavanja deformacije s redoslijedom zavarivanja	Prepoznati način sprečavanja deformacije s redoslijedom zavarivanja uz podršku nastavnika.	Objasniti način sprečavanja deformacije s redoslijedom zavarivanja uz podršku nastavnika.		
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.				

Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak. Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike

Daroviti učenik treba definirati toplinski postupak za uklanjanje zaostalih naprezanja. Bitan element je utvrđivanje temperature grijanja predmeta i način kako se taj postupak izvodi.

NAZIV MODULA	OSIGURANJE KVALITETE U ZAVARIVANJU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2338		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Osiguranje kvalitete u zavarivanju, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija učenika potrebnih za osiguranje kvalitete u zavarivanju. Svrha je da učenici steknu znanja i vještine pomoću kojih će prepoznati faktore koji utječu na kvalitetu u zavarivanju. Učenici će usvojiti kriterije prihvatljivosti kvalitete zavarenog spoja, procedure certificiranja pogona, atesta postupka i zavarivača. Učenici će vizualnim pregledom prepoznati pogreške u zavarivanju koje treba otkloniti pri osiguranju kvalitete u zavarivanju.		
Ključni pojmovi	osiguranje kvalitete, kriteriji prihvatljivosti, certificiranje pogona, atest postupka, atest zavarivača, vizualni pregled, pogreške u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt C.5.4. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.2. osr A.5.4. osr B.5.3. MPT Poduzetništvo pod B.5.2. pod C.5.1. MPT Održivi razvoj odr A.5.2. odr C.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku B.4/5.1. uku D.4/5.2.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija uvjeta rada u realnom sektoru kroz rješavanje projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenog pristupa rješavanja zadanog zadatka i razvoja kreativnosti učenika. Učenici usvajaju znanja o osiguravanju kvalitete, kriterijima prihvatljivosti, certificiranju pogona, atestu postupka, atestu zavarivača, vizualnom pregledu i pogreškama u zavarivanju u realnim situacijama.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2338 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:		Osiguranje kvalitete u zavarivanju, 2 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Opisati različite vrste ispitnih komada i uvjeta zavarivanja		Razlikovati različite vrste ispitnih komada i uvjeta zavarivanja	
Interpretirati certifikat kvalifikacije: ključne varijable, raspon, potvrdu valjanosti i produljenje valjanosti		Komentirati certifikat kvalifikacije: ključne varijable, raspon, potvrdu valjanosti i produljenje valjanosti	
Analizirati Specifikaciju postupka zavarivanja s aspekta zahtijevane kvalitete		Povezati Specifikaciju postupka zavarivanja s aspekta zahtijevane kvalitete	

Razlikovati glavne nepravilnosti u zavarivanju prema HRN EN ISO 6520-1	Analizirati glavne nepravilnosti u zavarivanju prema HRN EN ISO 6520-1
Opisati uzrok najčešćih nepravilnosti u zavarivanju kao što su pukotine, plinski i čvrsti uključci, nepotpun provar i nedostatak taline, geometrijske i druge nepravilnosti	Povezati uzrok najčešćih nepravilnosti u zavarivanju kao što su pukotine, plinski i čvrsti uključci, nepotpun provar i nedostatak taline, geometrijske i druge nepravilnosti
Ispitati vizualno zavar u skladu s HRN EN ISO 17637 i izvršiti naknadnu evaluaciju prema HRN EN ISO 5817 (za aluminij HRN EN ISO 10042)	Analizirati zavar vizualno u skladu s HRN EN ISO 17637 i izvršiti naknadnu evaluaciju prema HRN EN ISO 5817 (za aluminij HRN EN ISO 10042)
Razlikovati sljedeće metode razornih i nerazornih ispitivanja: ispitivanje savijanjem, ispitivanje tvrdoće, vlačno ispitivanje i ispitivanje udarne radnje loma, VT, MT, PT, RT i UT	Usporediti metode razornih i nerazornih ispitivanja: ispitivanje savijanjem, ispitivanje tvrdoće, vlačno ispitivanje i ispitivanje udarne radnje loma, VT, MT, PT, RT i UT
Opisati koncept osiguranja kvalitete (HRN EN ISO 3834).	Protumačiti koncept osiguranja kvalitete (HRN EN ISO 3834).
Povezati normu HRN EN ISO 3834 s normama za zavarivačko osoblje i postupke zavarivanja	Usporediti normu HRN EN ISO 3834 s normama za zavarivačko osoblje i postupke zavarivanja
Analizirati primjere propusta pri zavarivanju i njihove posljedice	Povezati primjere propusta pri zavarivanju i njihove posljedice
Opisati ključnu ulogu zavarivača u sprečavanju grešaka/nedostataka	Povezati ključnu ulogu zavarivača u sprečavanju grešaka/nedostataka
Opisati postupke uklanjanja zavarivačkih pogrešaka	Odabrati postupke uklanjanja zavarivačkih pogrešaka
Opisati ekonomske posljedice pogrešaka pri zavarivanju	Prezentirati ekonomske posljedice pogrešaka pri zavarivanju
Identificirati najvažnije međunarodne i nacionalne norme u zavarivanju	Razlikovati najvažnije međunarodne i nacionalne norme u zavarivanju
Opisati utjecaj parametara zavarivanja na geometriju zavara	Povezati utjecaj parametara zavarivanja na geometriju zavara
Opisati posljedice primjene pogrešnih parametara zavarivanja	Povezati posljedice primjene pogrešnih parametara zavarivanja s greškama u zavarivanju
Opisati nastajanje i metode sprečavanja magnetskog skretanja luka	Povezati nastajanje i metode sprečavanja magnetskog skretanja luka

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik metodom usmenog izlaganja i demonstracijom upoznaje učenike s nastavnim sadržajem osiguranja kvalitete tijekom zavarivanja i prezentira kriterije prihvatljivosti, certificiranje pogona, procedure atesta postupka i atesta zavarivača, načine vizualnog pregleda zavara te kako uočiti i prepoznati pogreške u zavarivanju. Nastavnik učenicima demonstrira metode razornih i nerazornih ispitivanja zavarenog spoja. Nastavnik će nakon upoznavanja učenika s nastavnim sadržajem motivirati učenike na samostalni rad i istraživanje literature s ciljem stjecanja znanja i vještina koje su potrebne za rad u praksi. Učenici će kroz literaturu i standarde istraživati važnost osiguravanja kvalitete u zavarivanju. Metodom razgovora nastavnik s učenicima raspravlja o nastavnim sadržajima i dobivenim rezultatima.

Nastavne cjeline teme	Pogreške u zavarenim spojevima Nerazorna ispitivanja zavarenih spojeva Metode uklanjanja zavarivačkih pogrešaka Certificiranje zavarivača i zavarivačkih pogona
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Primjer vrednovanja:

Zadatak: Nastavnik učenike dijeli u više timova i zadaje im zadatak.

Za različite ispitne uzorke zavarenih spojeva koji sadrže različite nepravilnosti u zavarivanju kao što su pukotine, plinski i čvrsti uključci, nepotpun provar i nedostatak taline, geometrijske i druge nepravilnosti potrebno je prepoznati vrste pogrešaka i analizirati jesu li pogreške u zoni prihvatljivosti ili ih treba otkloniti.

Za pogreške koje je potrebno otkloniti treba definirati način otklanjanja i ponovnog zavarivanja. Svaki tim dobije po jedan ispitni uzorak s različitim zavarivačkim pogreškama.

Dobiveni rezultat će svaki tim obrazložiti nastavniku i ostalim timovima.

Vrednovanje za učenje

Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za timski rad prema uputama profesora.			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:**

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno **učenje temeljeno na radu** u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno ili u timu, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Primjer vrednovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenik će prepoznati pogreške na zavarenim spojevima uz pomoć literature.

Učenik će opisati pogreške uz podršku nastavnika.

Učenik će nabrojiti mogućnosti sprečavanja pogreški uz podršku nastavnika.

Daroviti učenici

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak.

Sadržaji za darovite učenike

Učenik će predložiti tehnologiju zavarivanja za uklanjanje pogreške i izraditi dokument Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) za ponovno zavarivanje.

NAZIV MODULA	PRIPREMA CIJEVI ZA ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15419		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Priprema cijevi za zavarivanje, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za praktičnu primjenu pripreme rubova žljebova toplinskim rezanjem s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi se ostvarila zahtijevana kvaliteta zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš. Učenici će pravilno koristiti strojeve za rezanje metala te će prepoznati pogreške prilikom rezanja. Učenici pripremaju sučeljene spojeve za zavarivanje, učenici svladavaju tehnologiju plinskog i rezanja plazmom te pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.		
Ključni pojmovi	plinsko rezanje, plazma rezanje, lasersko rezanje, strojevi za rezanje, priprema cijevi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije: A.5.2 MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.2. A.5.3 B.5.2 MPT Poduzetništvo: A.5.1 B.5.1 MPT Učiti kako učiti A.4/5.1 A4/5.3 B4/5.4 D4/5.2		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija kroz rješavanje stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/ praktikumima/ radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti.		

	Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenog pristupa rješavanja zadanog zadatka i razvoja kreativnosti učenika. Stjecanje praktičnih vještina potrebno je približiti realnim uvjetima kod poslodavca (škola s gospodarskim subjektom ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove) sa svrhom stjecanja poduzetničkog iskustva te motivacije za eventualno kasnije samozapošljavanje. Učenici pripremaju cijevi za zavarivanje, učenici svladavaju tehnologiju plinskog i rezanja plazmom te pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15419 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:		Priprema cijevi za zavarivanje, 1 CSVET		
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:		
Opisati postupak i tehnologiju plinskog rezanja		Objasniti postupak i tehnologiju plinskog rezanja		
Opisati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom		Razlikovati glavne dijelove uređaja za rezanje plinom		
Opisati postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo)		Izvesti postupak plinskog rezanja pojedinih vrsta materijala (razne skupine čelika, lijevano željezo)		
Klasificirati pogreške pri plinskom rezanju		Prepoznati pogreške pri plinskom rezanju i izvršiti popravke		
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala plazmom		Izvesti postupak rezanja materijala plazmom		
Opisati izvor struje za rezanje plazmom		Koristiti izvor struje za rezanje plazmom		
Odabrati plin za stvaranje plazme u odnosu na materijal i kvalitetu reza		Klasificirati plin za stvaranje plazme prema materijalu i kvaliteti reza		
Opisati postupak i primjenu rezanja materijala laserom		Povezati postupak i primjenu rezanja materijala laserom s vrstom materijala i kvalitetom reza		
Odabrati prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika		Provesti prikladne postupke rezanja i žlijebljenja za glavne vrste čelika		
Naveći različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije		Razlikovati različite vrste pripreme spoja i njihove glavne dimenzije		
Prepoznati sljedeće pripreme spoja: I-, V-, X- i U- priprema		Razlikovati I-, V-, X- i U- pripreme spoja		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz projektnu nastavu, pri čemu učenje temeljeno na radu i timski rad učenika imaju značajnu ulogu u kreiranju i razvoju kompetencija učenika za izvršavanje radnih zadataka u području zavarivačke struke. Nastavnik upoznaje učenike s nastavnim sadržajem i prezentira pripremu cijevi za zavarivanje. Učenici izvršavaju radne zadatke vezane za pripremu cijevi za zavarivanje, u okviru kojih učenik svladava tehnologiju plinskog rezanja i rezanja plazmom pojedinih vrsta materijala vodeći brigu o kvaliteti reza. Pri izvođenju praktičnih vježbi, koje simuliraju stvarne radne zadatke pripreme cijevi za zavarivanje, potrebno je raditi s manjim brojem učenika. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.				
Nastavne cjeline/teme		Rezanje materijala plinom Rezanje materijala plazmom Lasersko rezanje materijala		
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer vrednovanja:				
Zadatak:				
Nastavnik podijeli učenike u timove. Zadatak je za cijevi promjera 80 mm i debljine stijenke 4 mm pripremiti sučeljeni V-spoj za zavarivanje s jedne (vanjske) strane. Materijal cijevi je Č 1212.				
Timovi će pokazati svoj uradak cijelom razredu i nastavniku koji će kroz raspravu ocijeniti kvalitetu izvršenog rada.				
Vrednovanje kao učenje				
Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), učenici vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja i kvalitetu prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).				
Tablica samovrednovanja				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.				
Projektni zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.				

Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade u timovima, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka zavarivanja. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem 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. Vrednovanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U istom projektnom zadatku učenik će uz podršku nastavnika pripremiti žlijeb za zavarivanje V-spoja cijevi. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak. Učeniku omogućiti individualni rad s nastavnikom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Sadržaji za darovite učenike Daroviti učenik će za navedeni projektni zadatak razraditi tehnološke upute izrade žlijeba i po uputama izraditi isti.			

NAZIV MODULA	PRIPREMA RADNOG MJESTA I OPERATIVNI RAD S OBOJENIM METALIMA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15415		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Priprema radnog mjesta i operativni rad s obojenim metalima, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za pripremu radnog mjesta i operativni rad s obojenim metalima s ciljem izvođenja postupka zavarivanja u praksi kako bi ostvarili zahtijevanu kvalitetu zavarenog spoja te očuvali zdravlje i okoliš.		
Ključni pojmovi	zaštita prostora pri zavarivanju, rukovanje uređajem za zavarivanje, tehnike zavarivanja, položaji zavarivanja, priprema radnog mjesta, obojeni metali		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj A.5.3. Razvija osobne potencijale B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema MPT Zdravlje B.5.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju C.5.1.C Opisuje profesionalne rizike pojedinih zanimanja MPT Poduzetništvo A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja A.5.3. Upoznaje i kritički sagledava mogućnosti razvoja karijere i profesionalnog usmjeravanja		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum uz uporabu simulacija stvarnih projektnih zadataka u području zavarivanja. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse uz suvremeni pristup rješavanju zadataka i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje radni zadatak, a učenici pripremaju radno mjesto prilagođeno obavljanju poslova navedenom u radnom zadatku koristeći se stečenim znanjem i vještinama.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15415 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: Priprema radnog mjesta i operativni rad s obojenim metalima, 2 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Predvidjeti opasnosti za rad na siguran način	Razlikovati opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu
Koristiti zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva	Koristiti sredstva za rad na siguran način
Pokazati položaj tijela u odnosu na određene položaje zavarivanja	Za određeni položaj zavarivanja tijelo postaviti u radni položaj
Pokazati vježbe za podizanje aerobne sposobnosti zavarivača	Izvesti vježbu za jačanje aerobne sposobnosti.
Pokazati kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje	Postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje
Pripremiti radno mjesto za operativni rad s obojenim metalima	Odabrati potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad s obojenim metalima, postaviti ih na radno mjesto
Demonstrirati uspostavljanje, prekidanje i ponovno uspostavljanje električnog luka u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja pogodnim za zavarivanje obojenih metala	Uspostaviti, prekinuti i ponovno uspostaviti električni luk u različitim postupcima elektrolučnog zavarivanja pogodnim za zavarivanje obojenih metala
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u konkretnom radnom okruženju – u specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama ustanove ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Na taj način učenik se, izvršavajući konkretne radne zadatke, postupno uvodi u svijet rada te mu se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima. Učenik priprema radno mjesto, koristi zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva. Učenik postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje te uspostavlja električni luk, prekida ga i ponovno uspostavlja, demonstrira tehnike zavarivanja i razlikuje položaje zavarivanja prikladne za obojene metale. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik prati i usmjerava, a po potrebi i pomaže učenicima. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane vježbe.	
Nastavne cjeline/teme	Priprema radnog mjesta za zavarivanje Zaštita radnog prostora i materijala za zavarivanje Priprema osoblja za zavarivanje
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer vrednovanja: Zadatak: Ishodi učenja provjeravaju se usmeno i/ili pisano, i/ili vježbom, i/ili praktičnim radom i/ili projektnim zadatkom. Nastavnik podijeli učenike u timove. Svaki tim dobije crtež predmeta i dokument Specifikacija postupka zavarivanja (WPS). Uz to priloži im se tlocrt radionice na kojem je vidljivo mjesto na kojem se zavaruje i okolni radni prostor s pripadajućom opremom. Svaki tim: 1. određuje mjesto zavarivanja 2. pravilno postupi s osnovnim materijalom 3. pozicionira radni komad i uređaj za zavarivanje 4. određuje mjesto za dodatni materijal i opisuje način postupanja s istim 5. štiti cjelokupni prostor u kojem se zavaruje u odnosu na okolinu prema pravilima zaštite na radu 6. odabire osobna zaštitna sredstva 7. interpretira pravilan pristup pripreme žlijeba za zavarivanje 8. opisuje pravilne tehnike zavarivanja radnog komada. Svaki tim iznosi svoje prijedloge i o njima se raspravlja. U praktičnom dijelu u radionici svaki tim: 1. priprema žlijeb spoja za zavarivanje 2. provjerava ispravnu funkciju opreme 3. postavlja parametre na opremi za zavarivanje prema zahtjevima dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) 4. postavlja radni komad u zadani položaj zavarivanja 5. priprema opremu za predgrijavanje gdje je potrebno 6. izvodi ispravne tehnike zavarivanja na simulatoru zavarivanja.	

Primjer samovrednovanja za provjeru ispravne pripreme okoline za zavarivanje:			
Samovrednovanje	Točno	Djelomično točno	Netočno
Pročitao/pročitala sam upute za izvođenje vježbe i jasne su mi.			
Odabrao/odabrala sam ispravne alate i uređaj za zadanu vježbu.			
Priredio/priredila sam potrebne materijale za izvođenje vježbe.			
Pregledao/pregledala sam radno mjesto i uočio/uočila eventualno neispravnu opremu te istu zamijenio/zamijenila.			
Postavio/postavila sam sve potrebno za rad na radno mjesto.			
Pripremio/pripremila sam potrebna osobna zaštitna sredstva za rad na siguran način.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izvršavanje zadatka. Na taj način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju, pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira praktične vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje).

Primjer vrednovanja:

Vrednuje se za isti, već opisani projektni zadatak:

- opisuje način pripreme okoline za zavarivanje
- opisuje rizike pri zavarivanju odabranim postupkom zavarivanja
- odabire odgovarajuća osobna zaštitna sredstva prema postupku zavarivanja.

U praktičnom dijelu:

- postavlja parametre zavarivanja na odabranoj opremi koristeći se dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- demonstrira tehnike zavarivanja na simulatoru.

Ishodi učenja:	Vrednovanje:	
	Zadovoljavajuće	Dobro
Ispravno priprema okolinu za zavarivanje uz podršku nastavnika.	Uz podršku nastavnika odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, samostalno ih postavlja na radno mjesto.	Odabire potrebne alate, uređaje i materijale potrebne za rad, postavlja ih na radno mjesto.
Predviđa opasnosti za rad na siguran način.	Nabroja opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu.	Poznaje opasnosti koje se mogu pojaviti na radnom mjestu.
Koristi zaštitnu opremu za prostor i osobna zaštitna sredstva.	Uz podršku nastavnika upotrebljava zaštitnu opremu za prostor, koristi osobna zaštitna sredstva.	Koristi sredstva za rad na siguran način.
Pokazuje kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje.	Pokazuje kako postaviti tražene parametre na uređaju za zavarivanje.	Postavlja tražene parametre na uređaju za zavarivanje.

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

Sadržaji za darovite učenike: Projektni zadatak za darovite učenike proširit će se na način da daroviti učenik analizira prijedloge timova i predlaže poboljšanja i unapređenja. U praktičnom dijelu, nakon uspješno provedene demonstracije vještina na simulatoru, demonstrira tehnike zavarivanja na stvarnim uređajima za zavarivanje.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI REL (111) POSTUPKOM
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2378

Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 – 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje cijevi REL (111) postupkom na siguran način uz korištenje osobnih zaštitnih sredstava. Učenici će samostalno pripremiti žlijeb za zavarivanje cijevi, pripremiti uređaj za zavarivanje, podesiti parametre za zavarivanje, odabrati obloženu elektrodu i voditi elektrodu za zavarivanje tijekom postupka zavarivanja.		
Ključni pojmovi	rad na siguran način, zaštitna sredstva, ručno elektrolučno zavarivanje, žlijeb, zavarivanje cijevi, obložena elektroda, zona taljenja, zona utjecaja topline, vođenje elektrode		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se kroz školski praktikum i radionice uz uporabu uređaja za simulaciju REL zavarivanja i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (maksimalno 50 % obujma praktičnog dijela) - trening tehnike zavarivanja cijevi REL (111) postupkom temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrode od radnog komada i kutu nagiba elektrode 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 50 % obujma praktičnog dijela). Učenici zavaruju čelične cijevi REL (111) postupkom u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za zavarivanje cijevi, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2378 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:	Zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom, 10 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Demonstrirati upute zavarivanja kod pripreme zavarivanja cijevi, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje, itd.)	
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati zavarivanje različitih cijevnih spojeva u jednom ili više prolaza	
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Predložiti način uklanjanja nepravilnosti prilikom zavarivanja nakon vizualnog pregleda	
Izvršiti pripremu zavara cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti cijevni zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje	
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke pogrešaka nakon analize zavarenog spoja	

Ispraviti pogreške	Dokumentirati promjene tehnologije zavarivanja cijevnog spoja
Održavati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.)	Održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (držač elektrode, kablovi itd.)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominanti nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu zavarivanja i radionici praktične nastave, a način ostvarivanja ishoda učenja je: - rad na simulatoru zavarivanja (maks. 50 % obujma praktičnog dijela) gdje učenici učestalim ponavljanjem treniraju mirnoću ruke (brzinu i način vođenja, nagib elektrode i električni luk). Za izvođenje zavarivanja cijevi nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika da ostvare što bolji bodovni rezultat na simulatoru: - rad na stvarnim uređajima za zavarivanje REL (111) postupkom (min. 50 % obujma praktičnog dijela), prema Specifikaciji postupka zavarivanja (WPS) temeljenoj na standardu zavarivanja cijevi u tabličnom prikazu - demonstracijom podešavanja parametara zavarivanja u skladu sa SPZ-om (WPS-om), pripremom spoja, predgrijavanjem, izvođenjem zavarivanja cijevi te kontrolom zavara učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom. Pri izvođenju praktičnih vježbi potrebno je raditi s manjim brojem učenika (u paru) uz stalni nadzor nastavnika.	
Nastavne cjeline teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaji za zavarivanje Priprema za zavarivanje cijevi Tehnologija zavarivanja cijevi REL (111) postupkom Tehnike rada REL (111) postupkom zavarivanja cijevi Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik praktične nastave kontinuirano prati rad skupine na simulatoru zavarivanja i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u realnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korrigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog zavarivanja prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019. Primjer vrednovanja: Zadatak: Vrednovanje skupa ishoda učenja vrši se na dva načina: 1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 % obujma praktičnog dijela). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za: - brzinu zavarivanja – razina 1 - brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2 - brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba elektrode – razina 3. Prvo se boduje trening izvođen na simulatoru zavarivanja. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje. 2. Formativno vrednovanje realnog zavarivanja čeličnih cijevi REL (111) postupkom, osim točne i kvalitetne izrade zavarenih spojeva, uključuje zapažanja učenikovih radnji i odgovore na sljedeća pitanja: - primjena sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje - priprema okoline za zavarivanje - identificiranje i osiguranje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje - postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom - postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno - zavarivanje REL postupkom zavarivanja u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja - vizualni pregled zavara čeličnih cijevi - kompletiranje potrebne dokumentacije - prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala - dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo. Trening vještina (praktična nastava): <u>Zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom</u>	

Vježbe 1. dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi REL (111) postupkom				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		puna penetracija

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi REL postupkom (111)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Cijev na lim	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		slobodan izbor pripreme spoja; puna penetracija
3	Sučeljeni spoj ogranka	t = 5 - 10 D = 80 - 120	H-L045		D = vanjski promjer cijevi d = promjer ogranka = 0,5 · D
4	Sučeljeni cijevni spoj	t = 5 - 10 D = 80 - 120	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Cijev na cijevnu priрубnicu	t = 5 - 10 D = 80 - 120	H-L045		

Formativna procjena - kontinuirani proces**Formativna procjena za vježbe 1**

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni cijevni zavar	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		ss Jednostrano zavarivanje	HRN EN ISO 5817 C

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora

1	Sučeljeni cijevni zavar	t = 5 – 10 80 ≤ D ≤ 120	H-L045		ss mb jednostrano zavarivanje s podlogom	HRN EN ISO 5817 C
---	-------------------------	----------------------------	--------	--	--	-------------------

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij procjene	
Sumativna procjena	TW cijevni zavar		PH, BW, D=80 – 120mm, t=8 – 12 mm, ss mb s podlogom, bez vizualnog pregleda korijena	Ispitni komad prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavora u stvarnom zavarivanju.

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI MAG (135) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2379		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Zavarivanje čeličnih cijevi MAG (135) postupkom, 10 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za zavarivanje čeličnih cijevi MAG (135) postupkom primjenjujući mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje MAG (135) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate, pripremiti materijale (priprema spoja) te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih cijevnih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, detektirati pogreške u zavarenom spoju i popraviti pogreške. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati uređaje za zavarivanje i opremu kojom se koriste.		
Ključni pojmovi	MAG (135) postupak zavarivanja, žlijeb za spoj cijevi, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti		

	uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka iz svijeta rada. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualni trening sustava zavarivanja) – maksimalno 40 % predviđenog vremena - trening tehnike zavarivanja MAG (135) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrodne žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % predviđenog vremena). Zavaruju se čelični materijali u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za cijevne zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2379 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: Zavarivanje čeličnih cijevi MAG (135) postupkom, 10 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja iz Specifikacije postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Prezentirati upute za zavarivanje kod pripreme spoja, redoslijeda zavarivanja, predgrijavanja i sl.
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati zavarivanje cijevi u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Predložiti popravke grešaka zavarivanja nakon vizualnog pregleda zavara
Izvršiti pripremu zavara cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti zavar za kontrolu supervizora
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti postupke popravka nakon analize pogrešaka u zavarivanju
Ispraviti pogreške	Dokumentirati izmjene u tehnologiji zavarivanja nakon ispravljenih pogrešaka
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)	Održavati opremu za zavarivanje na ispravan i siguran način prema uputi proizvođača
Prevladavajući nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Prevladavajući nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora. Nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremu spoja, predgrijavanje, izvođenje cijevnih zavara te kontrolu zavara. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čeličnih cijevi MAG postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).	

Nastavne cjeline teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaj za zavarivanje Priprema za zavarivanje Tehnologija zavarivanja MAG (135) postupkom Tehnike rada MAG (135) postupkom Osiguranje kvalitete zavarenog spoja
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano i isključivo tijekom učenja temeljena na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije nakon čega vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u praktičnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom.

Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje se vrši na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 %). Simulator bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika – razina 3.

Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobrih izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga prelazi na praktično zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje zavarivanja cijevnog spoja od čeličnih materijala MAG (135) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa, uključuje zapažanja učenikovih radnji koja se odnose na:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje MAG postupkom zavarivanja čelične cijevi
- vizualni pregled završenog zavora
- kompletiranje potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatne čimbenike koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

Trening vještina

(praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi MAG postupkom (135)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	PA		ss nb Bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	PH*		ss nb Bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	PC		ss nb Bez podloge

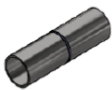
* - Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi MAG postupkom (135)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavar	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	H-L045		
3	Sučeljeni zavar cijevnog nastavka	$t > 3$ $D \geq 40$	H-L045		D = vanjski promjer cijevi d = cijevnog nastavka = $0,5 \cdot D$

Formativna procjena - kontinuirani proces

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada. Potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja						
Br.	Vrsta zavar	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Opaska	Standard / klasa zavar
1	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	PC		ss nb Bez podloge	HRN EN ISO 5817 C
2	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D \geq 100$	PH		ss nb Bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama: U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavar na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavar u stvarnom zavarivanju. **Darovitim učenicima** treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI TIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2380		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje čeličnih cijevi TIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 30 %	50 - 55 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje čeličnih cijevi TIG (141) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje TIG (141) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti čelične cijevi za zavarivanje te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih čeličnih cijevi u jednom ili više prolaza.		

	Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.
Ključni pojmovi	rad na siguran način, zaštita na radu, zaštitna sredstva, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju, zavarivanje čeličnih cijevi TIG (141) postupkom zavarivanja
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: - na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % vremena virtualnog treninga - trening tehnike zavarivanja TIG (141) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrode žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora - zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % vremena zavarivanja u stvarnim uvjetima). Zavaruju se čelične cijevi u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za zavarivanje čeličnih cijevi, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog zavarivačkog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju biti dijelom iz poduzetničkog svijeta, te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje i otvaranje zavarivačkih radionica.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2380 Nastavna sredstva: - uzorci zavarenih spojeva različitih materijala - uzorci različitih zavarenih spojeva u jednom ili više prolaza - uzorci nastajanja pojedinih grešaka u zavarenim spojevima. 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:	Zavarivanje čeličnih cijevi TIG (141) postupkom, 7 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Odabrati odgovarajuće parametre na uređaju za zavarivanje u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ)/ (WPS)
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Pravilno pripremiti spoj, pratiti slijed zavarivanja te provesti predgrijavanje ako je potrebno prema uputama iz dokumenta Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS)
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Usporediti cijevne zavare različitih spojeva koji su izvedeni u jednom ili više prolaza sa stanovišta kvalitete izvedbe
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Predložiti potrebne radnje za uklanjanje nepravilnosti u zavarenom spoju

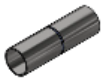
Izvršiti pripremu zavora cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	Odabrati odgovarajuću pripremu zavora za kontrolu
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti načine popravka pogrešaka u zavarivanju nakon analize pogrešaka
Ispraviti pogreške	Dokumentirati promjene u tehnologiji zavarivanja ako je potrebno nakon ispravljenih pogrešaka prilikom zavarivanja
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)	Održavati korištenu opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremu spoja, predgrijavanje, izvođenje zavarivanja čeličnih cijevi te kontrolu zavarenog spoja u praksi. Učenik se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čeličnih cijevi TIG postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).	
Nastavne cjeline teme	Zavarljivost čeličnih materijala Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaj za zavarivanje Priprema za zavarivanje Tehnologija zavarivanja TIG (141) postupkom Tehnike rada TIG (141) postupkom Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo pomoću učenja temeljena na radu. Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom, analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog posla prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.	
Primjer vrednovanja:	
Zadatak:	
1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za: - brzinu zavarivanja – razina 1 - brzinu zavarivanja i duljinu luka – razina 2 - brzinu zavarivanja, duljinu luka i kut nagiba elektrode – razina 3. Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.	
2. Formativno vrednovanje zavarivanja cijevi od čeličnih materijala TIG (141) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju. Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su: - utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje - priprema okoline za zavarivanje - identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje - postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom - postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno - zavarivanje TIG (141) postupkom zavarivanja prema dokumentu Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) - vizualni pregled završenog zavora - kompletiranje sve potrebne dokumentacije - prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala - dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.	
CIJEVI:	
Trening vještina (praktična nastava)	

Vježba 1.dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi TIG postupkom (141)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PH*		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

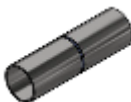
* Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi TIG postupkom (141)				Materijal grupe 1, 2, 3, 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
6	Sučeljeni zavar ogranka	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		D = cijev D = ogranka = 0,5 D

Formativna procjena - kontinuirani proces

Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1.	Sučeljeni zavar	$t = 2 - 4$ $40 \leq D \leq 80$	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavar	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavar
1	Sučeljeni zavar	t = 2 - 4 40 ≤ D ≤ 80	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 5817 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavar	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita	
				Metoda	Kriterij procjene
Sumativna procjena	TW Sučeljeni cijevni zavar		PH, BW, D=80 – 120mm, t=3 – 5mm, ss nb bez podloge	Ispitni komad prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika.

Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrlica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavar na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavar u stvarnom zavarivanju.

S druge strane, **darovitim učenicima** treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

3.2. IZBORNI STRUKOVNI MODULI

2. RAZRED

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA KUTNIM SPOJEM MIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2365		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (131) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje MIG (131) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti kutni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih kutnih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		
Ključni pojmovi	MIG (131) postupak zavarivanja, obojeni metali i legure, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja obojenih metala i legura kutnim spojem, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim	MPT Održivi razvoj odr B.4.1. MPT Osobni i socijalni razvoj		

temama (ako je primjenjivo)	osr A.4.4. osr B.4.2. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. pod B.4.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja uz uporabu simulacija zadataka iz svijeta rada i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % vremenskog obujma - trening tehnike zavarivanja MIG (131) postupkom vođen simulatorom - temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmaku vrha elektrodne žice od radnog komada i kutu nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % vremenskog obujma). Zavaruju se obojeni metali i legure u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve, sastavni je dio ovog modula i nalazi se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2365 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:		Zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (141) postupkom, 7 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))		Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)		Koristiti upute zavarivanja prilikom pripreme kutnog zvara, redoslijeda zavarivanja, predgrijavanja itd.
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza		Demonstrirati zavarivanje različitih cijevnih spojeva u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti		Provesti popravke na greškama zvara nakon vizualne kontrole zvara
Izvršiti pripremu zvara za kontrolu koristeći alate za brušenje		Pripremiti zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje
Analizirati učinjene pogreške		Analizirati učinjene pogreške i predložiti popravke
Ispraviti pogreške		Dokumentirati izmjene tehnologije zavarivanja ako je potrebno nakon ispravljenih pogrešaka u zavarivanju
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kabeli itd.)		Pripremiti i održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (gorionik, kabeli itd.)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se demonstracijom podešavanja parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremom spoja, predgrijavanjem izvođenjem kutnih zvara te kontrolom zvara u praksi i/ili simulacijom radnih situacija. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige).		

Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).

Način ostvarivanja ishoda je:

- rad na simulatoru zavarivanja, maksimalno 40 % vremenskog obujma prema Specifikaciji postupka zavarivanja SPZ (WPS) temeljenoj na zavarivanju spojeva definiranih u tablicama Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio koje su u opisu načina i primjera vrednovanja
- rad na uređajima za zavarivanje MIG (131) postupkom, minimalno 60 % vremenskog obujma prema dokumentu Specifikacija postupka zavarivanja (WPS) temeljenoj na zavarivanju spojeva definiranih u tablicama Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio koje su u opisu načina i primjera vrednovanja.

Nastavne cjeline/teme	Osnovni pojmovi u zavarivanju Uređaji za zavarivanje Priprema za kutno zavarivanje Tehnologija kutnog zavarivanja MIG (131) postupkom Tehnike rada MIG (131) postupkom kutnog zavarivanja Osiguranje kvalitete zavarenog spoja Ispravljanje pogrešaka
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju.

Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje skupa ishoda učenja vrši se na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag na simulatoru zavarivanja (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika – razina 3.

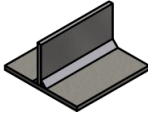
Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi se na realno zavarivanje.

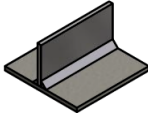
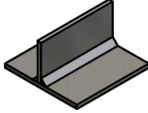
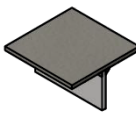
2. Formativno vrednovanje stvarnog zavarivanja kutnog spoja od obojenih metala i legura MIG (131) postupkom, osim točne i kvalitetne izrade zavarenih spojeva, uključuje zapažanja učenikovih radnji koje se odnose na:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- pripremu okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguranje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje MIG (131) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavara
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatne čimbenike koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

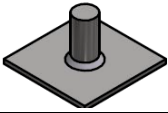
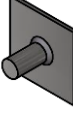
Tablica 1: Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

Br.	Zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (131) postupkom				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN IS /TR 15608
	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Navarivanje lima	Neograničena	PA/PF/PG		MIG 131
3	Kutni zavar, T-spoj	t > 3	PA		jednoslojno zavarivanje

4	Kutni zavar, T-spoj	$t > 3$	PB		jednoslojno zavarivanje
5	Kutni zavar, T-spoj	$t > 3$	PG		jednoslojno zavarivanje
6	Kutni zavar, rubni spoj	$t > 3$	PG		jednoslojno zavarivanje Potpuna penetracija nije potrebna.
7	Kutni zavar, T-spoj	$t = 8 - 12$	PB		višeslojno zavarivanje zaokružiti zavar
8	Kutni zavar, T-spoj	$t = 8 - 12$	PF		jednoslojno zavarivanje
9	Kutni zavar, T-spoj	$t = 8 - 12$	PD		višeslojno zavarivanje zaokružiti zavar

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje obojenih metala i legura kutnim spojem MIG (131) postupkom				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučeni promjer i debljina stijenke cijevi [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
3	Kutni zavar, cijev na lim	$t = 5 - 10$ $D = 80 - 120$	PB		MIG 131
4	Kutni zavar, cijev na lim	$t = 5 - 10$ $D = 80 - 120$	PH*		MIG 131
5	Kutni zavar, cijev na lim	$t = 5 - 10$ $D = 80 - 120$	PD		MIG 131

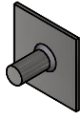
*Prema HRN EN ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Tablica 2: Formativna procjena - kontinuirani proces

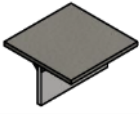
Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (vizualan pregled svakog zavarenog sloja + savijanje)

Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Kutni zavar, T-spoj	$t = 8 - 12$	PF		ml višeslojno zavarivanje	HRN EN ISO 10042 / C

Formativna procjena za vježbe 2:						
Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualan pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavar	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavar
1	Kutni zavar, Cijev na lim	t = 5 - 10 D = 80 - 120	PH		jednoslojno zavarivanje ploča i cijev približno iste debljine stijenke	HRN EN ISO 10042 / C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavar	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	FW kutni zavar		PD, t=8- 10mm, sl * jednoslojno zavarivanje	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-2	HRN EN ISO ISO 9606-2	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru.

Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici.

Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavar na simulatoru izvršiti analizu pomoću playbacka što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika praktične nastave provodi nakon svakog povučenog zavar u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici

S druge strane, darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA SUČELJENIM SPOJEM TIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2368		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje TIG (141) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti sučeljeni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima.		

	Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.
Ključni pojmovi	TIG (141) postupak zavarivanja, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja obojenih metala i legura, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt D.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: - na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 60% vremenskog obujma - trening tehnike zavarivanja TIG (141) postupkom vođen virtualnim trenerom. Vježbaju se: brzina zavarivanja, dužina električnog luka, kut nagiba gorionika, pozicija, frekvencija i kut gorionika i dodatnog materijala. - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći virtualnog trenera. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 40 % vremenskog obujma). Zavaruju se obojeni metali i legure u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za zavarene spojeve definirane u tablicama koje su sastavni dio ovog modula (Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio) i nalaze se u opisu načina i postupka vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2368 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:		Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom, 7 CSVET	
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))		Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)		Koristiti upute zavarivanja kod pripreme sučeljenog zavara, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza		Demonstrirati zavarivanje cijevi od obojenih metala u više prolaza	
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti		Primijeniti popravke na greškama zavara nakon vizualnog pregleda	
Izvršiti pripremu zavara cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje		Pripremiti zavar cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	
Analizirati učinjene pogreške		Predložiti popravke nakon analize učinjenih pogrešaka	
Ispraviti pogreške		Dokumentirati izmjenu tehnologije zavarivanja ako je potrebna nakon ispravka pogreške u zavarivanju	
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)		Održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (gorionik, kablovi itd.)	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), priprema spoj, predgrijava materijal ako je potrebno i izvodi zavarivanje sučeljenih zavara te kontrolira zavar. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG postupkom.

Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).

Nastavne cjeline/teme	Osnovni pojmovi u zavarivanju
	Uređaj za zavarivanje
	Priprema za zavarivanje
	Tehnologija zavarivanja TIG (141) postupkom
	Tehnike rada TIG (141) postupkom
	Osiguranje kvalitete zavarenog spoja
	Ispravljanje pogrešaka

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom, analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog posla prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje SIU-a vrši se na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag na simulatoru zavarivanja (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje ostvarene rezultate:

- za gorionik: brzinu, dužinu luka, kut nagiba, poziciju, frekvenciju i kut
- za dodatni materijal: brzinu, dužinu luka, kut nagiba, poziciju, frekvenciju i kut.

Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje stvarnog zavarivanja kutnog spoja obojenih metala i legura TIG (141) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju.

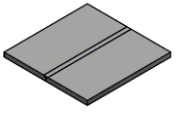
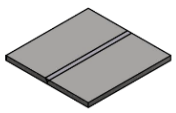
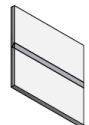
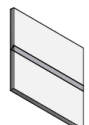
Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje.
- priprema okoline za zavarivanje.
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje.
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno.
- zavarivanje TIG (141) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva, u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavara.
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije.
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala.
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

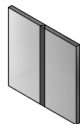
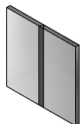
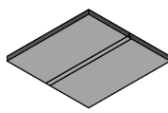
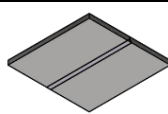
Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

No.	Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				

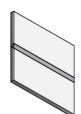
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 6$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 6$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem TIG (141) postupkom				Materijal grupe 21, 22 I 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

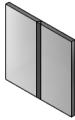
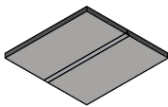
Formativna procjena

Formativna procjena za vježbe 1

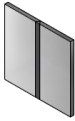
Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t = 6 - 10$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 10042 C

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora

1	Sučeljeni zavar	t = 6 - 10	PF		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 10042 C
2	Sučeljeni zavar	t = 6 - 10	PE		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 10042 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavara	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	PW sučeljeni zavar		PF t= 6 - 10 mm ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	Ispitni uzorak prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika.

Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrlica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje.

U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara na simulatoru izvršiti analizu pomoću playbacka što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavara u stvarnom zavarivanju.

Daroviti učenici

S druge strane, darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIKA SUČELJENIM SPOJEM PLINSKIM ZAVARIVANJEM (311)		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2370		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje čelika sučeljenim spojem plinskim zavarivanjem (311), 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje sučeljenog spoja plinskim (311) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje plinski (311) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti sučeljeni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		

Ključni pojmovi	plinski (311) postupak zavarivanja, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt D.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum kroz praktikum i radionice uz uporabu simulacija zadataka iz svijeta rada i praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se zavarivanjem u stvarnim uvjetima. Zavaruju se čelični materijali u radioničkim uvjetima. Za učenje temeljeno na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve definirane u tablicama koje su sastavni dio ovog modula (Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio), a nalaze se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2370 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:	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem plinskim zavarivanjem (311), 7 CSVET
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute zavarivanja tijekom pripreme sučeljenog zavar, redoslijeda zavarivanja, predgrijavanje itd.)
Izvoditi sučeljene zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati sučeljene zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza.
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Primijeniti popravke grešaka zavar nakon vizualnog pregleda
Izvršiti pripremu zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti sučeljeni zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke nastalih pogrešaka nakon analize
Ispraviti pogreške	Dokumentirati izmjene tehnologije zavarivanja nakon popravaka pogrešaka u zavarivanju sučeljenog spoja
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)	Održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (gorionik, kablovi itd.)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), priprema spoj, izvodi sučeljeni zavar te kontrolira zavar u praksi. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika plinskim postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).	

Nastavne cjeline/teme	Uvod u plinsko zavarivanje Strojevi, oprema i dodatni materijal za zavarivanje Tehnologija zavarivanja plinskim (311) postupkom Priprema za zavarivanje Tehnike rada plinskim (311) postupkom Osiguranje kvalitete zavarenog spoja
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo u učenju temeljenom na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Nastavnik učenike dijeli u parove. Zadatak je zavariti uzorak plinskim (311) postupkom zavarivanja.

Učenici zavaruju u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog posla prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje skupa ishoda učenja vrši se formativno i sumativno.

Formativno i sumativno vrednovanje plinskog zavarivanja sučeljenog spoja vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica

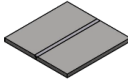
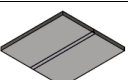
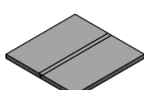
Formativna procjena za vježbe 1, Formativna procjena za vježbe 2 i Sumativna procjena (završni ispit) koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju.

Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su:

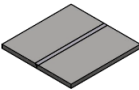
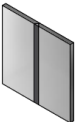
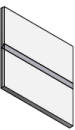
- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za plinsko zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja i pripremu zavarivanja
- zavarivanje plinskim (311) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva, u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavara
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

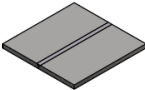
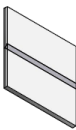
Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem plinskim zavarivanjem (311)				Materijal grupe 1, i 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavara	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Navarivanje	neograničeno	PA		
3	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PA		zavarivanje ulijevo
4	Sučeljeni zavar	$t > 5$	PF		zavarivanje ulijevo
5	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PC		zavarivanje ulijevo
6	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PE		zavarivanje ulijevo
7	Rezanje plamenom	$t > 5$			

Vježbe 2. dio

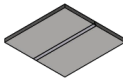
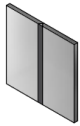
Br.	Zavarivanje čelika sučeljenim spojem plinskim zavarivanjem (311)				Materijal grupe 1 i 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Jednostrani V-sučeljeni zavar	$t > 3$	PA		zavarivanje udesno
3	Jednostrani V-sučeljeni zavar	$t > 3$	PF		zavarivanje udesno
4	Jednostrani V-sučeljeni zavar	$t > 3$	PC		zavarivanje udesno

Formativna procjena - kontinuirani proces

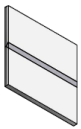
Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svih slojeva)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni spoj	$t > 1$	PA		zavarivanje ulijevo	//
2	Sučeljeni spoj	$t > 1$	PC		zavarivanje ulijevo	//

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t > 1$	PE		Zavarivanje ulijevo	//
2	Jednostruki sučeljeni V-zavar	$t > 3$	PF		Zavarivanje udesno	//

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvješće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	BW sučeljeni zavar		PC $t > 3$	Ispitni uzorak prema ISO 9606-1	ISO 9606-1	2

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu u stvarnim uvjetima. Učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora izvršiti analizu uz podršku nastavnika što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate.	
Daroviti učenici Darovitim učenicima treba omogućiti da čim steknu vještine propisane programom, bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti, prijeđu na sljedeću aktivnost. To podrazumijeva da se nakon završetka kompletnog treninga uključe u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.	

3. RAZRED

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE OBOJENIH METALA I LEGURA SUČELJENIM SPOJEM MIG (131) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15410		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG (131) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	60 - 65 %	10 –15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG (131) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje MIG (131) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti sučeljeni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih sučeljenih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		
Ključni pojmovi	MIG (131) postupak zavarivanja obojenih metala i legura, zavareni sučeljeni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja uz uporabu simulacija stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 40 % vremenskog obujma - trening tehnike zavarivanja MIG (131) postupkom vođenim simulatorom, temeljen na trima elementima: brzini zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći simulatora		

	2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima (minimalno 60 % vremenskog obujma). Zavaruju se obojeni metali i legure u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve definirane u tablicama koje su sastavni dio ovog modula (Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio), a nalaze se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15410 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:	Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG (131) postupkom, 7 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute zavarivanja prilikom pripreme sučeljenog zavara, redoslijeda zavarivanja, predgrijavanja itd.	
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	
Izvršiti pripremu korijena zavara za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti sučeljeni zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje	
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke pogrešaka prilikom zavarivanja	
Ispraviti pogreške	Dokumentirati izmjene u tehnologiji zavarivanja ako je potrebno nakon uklonjenih pogrešaka	
Održavati opremu za zavarivanje (držač elektrode, kablovi itd.)	Predložiti preventivno održavanje opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (držač elektrode, kablovi itd.)	
Poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti uočenih pri provođenju vizualnog ispitivanja vlastitog rada	Izvršiti popravke na greškama zavara nakon vizualnog pregleda zavarenog spoja	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ)	Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se demonstracijom podešavanja parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS), pripremom spoja, predgrijavanjem i izvođenjem sučeljenih zavara te kontrolom zavara u praksi i/ili simulacijom radnih situacija. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja. Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnja i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige). Kod učenika se potiče kooperativno učenje korištenjem zadataka i strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima). Način ostvarivanja ishoda učenja je: - rad na simulatoru zavarivanja, maksimalno 40 % vremenskog obujma prema dokumentu Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) temeljenom na zavarivanju sučeljenih spojeva definiranih u tablicama Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio koje su sastavni dio ovog programa, a nalaze se u opisu načina i primjera vrednovanja. - rad na uređajima za zavarivanje MIG (131) postupkom, minimalno 60 % vremenskog obujma prema Specifikaciji postupka zavarivanja (WPS) temeljenoj na zavarivanju sučeljenih spojeva definiranih u tablicama Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio koje se nalaze u opisu načina i primjera vrednovanja.		
Nastavne cjeline/teme	Osnovni pojmovi u zavarivanju	
	Uređaji za zavarivanje	
	Priprema za sučeljeno zavarivanje	
	Tehnologija sučeljenog zavarivanja MIG (131) postupkom	
	Tehnike rada MIG (131) postupkom sučeljenog zavarivanja	
	Osiguranje kvalitete zavarenog spoja	
Ispravljanje pogrešaka		
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu.		

Primjer vrednovanja:**Zadatak:**

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje skupa ishoda učenja vrši se na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag na (minimalno 55 %). Simulator na taj način bodovno vrednuje sve tri razine ostvarivanja rezultata za:

- brzinu zavarivanja – razina 1
- brzinu zavarivanja i odmak vrha elektrodne žice od radnog komada – razina 2
- brzinu zavarivanja, odmak vrha elektrodne žice od radnog komada i kut nagiba gorionika – razina 3.

Prvo se bodeuje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavara. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje stvarnog zavarivanja kutnog spoja od obojenih metala i legura MIG (131) postupkom, osim točne i kvalitetne izrade zavarenih spojeva, uključuje zapažanja učenikovih radnji i prema navedenom:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, priprema zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje MIG (131) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva, u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavara
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

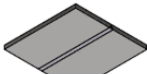
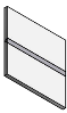
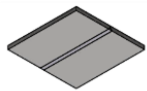
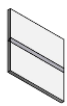
Tablica 1: Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio

Br.	Zavarivanje obojenih metala I legura sučeljenim spojem MIG postupkom (131)				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN IS /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		ss mb zavarivati s podlogom
3	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		ss mb zavarivati s podlogom
4	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PA		bs zavarivati s obiju strana s brušenjem ili bez brušenja
5	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		bs zavarivati s obiju strana s brušenjem ili bez brušenja

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje obojenih metala i legura sučeljenim spojem MIG postupkom (131)				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučeni promjeri debljina stijenke cijevi [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				

2	Sučeljeni zavar	t = 3 - 6	PE		ss mb zavarivanje s podlogom
3	Sučeljeni zavar	t = 3 - 6	PC		ss mb zavarivanje s podlogom
4	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PE		bs zavarivati s obiju strana s brušenjem ili bez brušenja
5	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PC		bs zavarivati s obiju strana s brušenjem ili bez brušenja

Tablica 2: Formativna procjena - kontinuirani proces

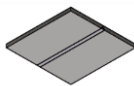
Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)

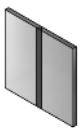
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PF		bs zavarivati s obiju strana s brušenjem ili bez brušenja	

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)

Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	t = 3 - 6	PC		ss mb zavarivanje s podlogom ili bs zavarivanje s obiju strana	//
2	Sučeljeni zavar	t = 8 - 12	PE		ss mb zavarivanje s podlogom ili bs zavarivanje s obiju strana	

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij ocjenjivanja	
Završni ispit	PW sučeljeni zavar		PF t=8 – 10 mm, ssmb*	Ispitni uzorak prema ISO 9606-2	ISO 9606-2	4

* - ss mb zavarivati s keramičkom podlogom ili nekom drugom primjenjivom

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama: U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje.

U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavara na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavara u stvarnom zavarivanju. S druge strane, **darovitim učenicima treba** omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE ČELIČNIH CIJEVI PLINSKIM ZAVARIVANJEM (311)		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2371		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje čeličnih cijevi plinskim zavarivanjem (311), 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje čeličnih cijevi plinskim (311) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje plinski (311) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja (WPS)) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti cijevni spoj te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih cijevnih spojeva u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima. Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.		
Ključni pojmovi	plinski (311) postupak zavarivanja, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt D.5.1.		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum kroz praktikum i radionice uz uporabu simulacija na primjerima iz svijeta rada i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se zavarivanjem u stvarnim uvjetima. Zavaruju se čelični materijali u radioničkim uvjetima. Za učenje temeljeno na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za sučeljene zavarene spojeve definirane u tablicama koje su sastavni dio ovog modula (Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio), a nalaze se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2371 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:		Zavarivanje čeličnih cijevi plinskim zavarivanjem (311), 7 CSVET
Ishodi učenja:		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))		Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)		Koristiti upute zavarivanja za pripremu sučeljenog zavara, redoslijeda zavarivanja, predgrijavanje itd.)
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza		Demonstrirati cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti		Izvršiti vizualni pregled vlastitog sučeljenog zavara te primijeniti popravke na greškama zavara
Izvršiti pripremu zavara cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje		Pripremiti cijevni zavar za kontrolu koristeći alate za brušenje
Analizirati učinjene pogreške		Analizirati učinjene pogreške i predložiti popravke
Ispraviti pogreške		Popraviti pogreške nastale u sučeljenom zavaru i dokumentirati izmjene tehnologije zavarivanja
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)		Pripremiti i održavati opremu za zavarivanje prema uputama proizvođača (gorionik, kablovi itd.)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), pripremu spoja, izvođenje sučeljenih zavara te kontrolu zavara u praksi. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje čelika plinskim postupkom. Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja.		

Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige).

Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).

Nastavne cjeline/teme

Uvod u plinsko zavarivanje
Strojevi, oprema i dodatni materijal za zavarivanje
Tehnologija zavarivanja plinskim (311) postupkom
Priprema za zavarivanje
Tehnike rada plinskim (311) postupkom
Osiguranje kvalitete zavarenog spoja

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Nastavnik učenike dijeli u parove. Zadatak je zavariti uzorke čeličnih cijevi plinskim (311) postupkom zavarivanja.

Učenici zavaruju u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira se s nastavnikom.

Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog rada prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje SIU-a vrši se formativno i sumativno.

Formativno i sumativno vrednovanje plinskog zavarivanja cijevi vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica

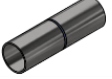
Formativna procjena za vježbe 1, Formativna procjena za vježbe 2 i Sumativna procjena (završni ispit) koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju.

Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za plinsko zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja i pripremu zavarivanja
- zavarivanje plinskim (311) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva, u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavara
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

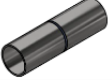
Trening vještina (praktična nastava)

Vježbe 1. dio:

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi plinskim zavarivanjem (311)				Materijal grupe 1 i 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	PH*		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje ulijevo
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje ulijevo

* Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje čeličnih cijevi plinskim zavarivanjem (311)				Materijal grupe 1 i 11 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D > 25$	PH*		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D > 25$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje udesno
4	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D > 25$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje udesno
5	Sučeljeni zavar ogranka	$t > 1$ $D \geq 40$	H-L045		D = cijev D = ogranka = 0,5 D

* Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Formativna procjena - kontinuirani proces

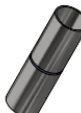
Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1.	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje ulijevo	

2.	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje ulijevo	
----	-----------------	---------------------	----	--	--	--

Formativna procjena za vježbe 2

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)

Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $D > 25$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje ulijevo	
2	Sučeljeni zavar	$t > 3$ $D > 25$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge zavarivanje udesno	

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavora	Skica	Opis	Izješće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij procjene	
Sumativna procjena	TW Sučeljeni cijevni zavar		H-L045, BW, $t > 3$ $D > 25$ ss nb bez podloge zavarivanje udesno	Ispitni komad prema HRN EN ISO 9606-1	HRN EN ISO 9606-1	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama: U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu u stvarnim uvjetima. Učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavora izvršiti analizu uz podršku nastavnika što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate.

Daroviti učenici: Darovitim učenicima treba omogućiti da čim steknu vještine propisane programom, bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti, prijeđu na slijedeću aktivnost. To podrazumijeva da se nakon završetka kompletnog treninga uključe u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE CIJEVI OD OBOJENIH METALA I LEGURA TIG (141) POSTUPKOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2369		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG (141) postupkom, 7 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 - 40 %	60 - 65 %	10 - 15 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG (141) postupkom zavarivanja primjenjujući potrebne mjere zaštite na radu. Učenici će u skladu s dokumentacijom koja propisuje TIG (141) postupak zavarivanja (SPZ - Specifikacija postupka zavarivanja) provjeriti i pripremiti alate potrebne za zavarivanje, pripremiti cijevi od obojenih metala i legura te koristeći osobna zaštitna sredstva izvoditi zavarivanje različitih cijevi od obojenih metala i legura u jednom ili više prolaza. Nakon zavarivanja učenici će vizualno pregledati spoj, uočiti i popraviti pogreške u zavarenom spoju ako ih ima.		

	Učenici će tijekom i nakon rada pravilno održavati opremu i uređaje za zavarivanje kojima se koriste.
Ključni pojmovi	TIG (141) postupak zavarivanja, zavareni spoj, tehnologija zavarivanja, tehnike zavarivanja, kvaliteta u zavarivanju
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	MPT Održivi razvoj odr A.5.2. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.4. osr B.5.2. MPT Poduzetništvo pod A.5.1. pod B.5.1. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. uku A.4/5.4. uku B.4/5.4. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.2. ikt. D.5.1.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz projektne zadatke koji se mogu simulirati u školskim radionicama i praktikumima zavarivanja, uz uporabu simulacija i stvarnih praktičnih zadataka u proizvodnom sektoru što je uvjetovano materijalnim i prostornim uvjetima za izvođenje vježbi i/ili praktične nastave. Učenje temeljeno na radu provodi se u dvama oblicima: 1. na simulatoru zavarivanja (VWTS – virtualnom trening sustavu zavarivanja) – maksimalno 60 % vremenskog obujma - trening tehnike zavarivanja TIG (141) postupkom vođenim virtualnim trenerom. Vježbaju se: brzina zavarivanja, dužina električnog luka, kut nagiba gorionika, pozicija, frekvencija i kut gorionika i dodatnog materijala. - zavarivanje u uvjetima simulacije bez pomoći virtualnog trenera. 2. zavarivanjem u stvarnim uvjetima – minimalno 40 % vremenskog obujma. Zavaruju se obojeni metali i legure u stvarnim radioničkim uvjetima. Za oba oblika učenja temeljena na radu osnovni dokument za propisivanje tehnologije i tehnike rada je Specifikacija postupka zavarivanja SPZ (WPS) koju izrađuje nastavnik za zavarene spojeve definirane u tablicama koje su sastavni dio ovog modula (Vježbe 1. dio i Vježbe 2. dio), a nalaze se u opisu načina i primjera vrednovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2369 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:	Zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG (141) postupkom, 7 CSVET	
Ishodi učenja:	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”:	
Podesiti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	Primijeniti parametre zavarivanja u skladu sa Specifikacijom postupka zavarivanja (SPZ (WPS))	
Slijediti upute iz SPZ-a (priprema spoja, slijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	Koristiti upute zavarivanja kod pripreme cijevnog zavara, redoslijed zavarivanja, predgrijavanje itd.)	
Izvoditi cijevne zavare različitih spojeva u jednom ili više prolaza	Demonstrirati zavarivanje cijevi od obojenih metala u više prolaza	
Provesti vizualno ispitivanje vlastitog rada i poduzeti potrebne radnje u vlastitoj nadležnosti za uklanjanje nepravilnosti	Izvršiti vizualni pregled vlastitog cijevnog zavara te primijeniti popravke na greškama zavara	
Izvršiti pripremu zavara cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	Pripremiti zavar cijevi za kontrolu koristeći alate za brušenje	
Analizirati učinjene pogreške	Predložiti popravke pogrešaka	
Ispraviti pogreške	Dokumentirati izmjene u tehnologiji zavarivanja ako je potrebno nakon uklonjenih pogrešaka	
Održavati opremu za zavarivanje (gorionik, kablovi itd.)	Propisati postupak planskog održavanja opreme za zavarivanje prema uputama proizvođača (gorionik, kablovi itd.)	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz metode demonstracije i heurističkog razgovora u praktikumu zavarivanja i radioničkim uvjetima, a ostvaruje se tako da nastavnik demonstrira podešavanje parametara zavarivanja u skladu s dokumentom Specifikacije postupka zavarivanja (SPZ (WPS)), priprema spoj, predgrijava materijal, izvodi zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura te kontrolira zavar. Učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje poslova vezanih za zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG postupkom.

Metodama heurističkog razgovora učenike se kontinuirano navodi na zaključivanje o slijedu radnji potrebnih za obavljanje poslova zavarivanja.

Prilikom uvođenja u nove nastavne sadržaje učenike se potiče na vježbanje i ponavljanje demonstriranih radnji i znanja do najučinkovitijeg stupnja njihove primjene - automatiziranog ponašanja/stjecanja navika, pravovremenog primjenjivanja korektivnog vježbanja prilikom čega se ističe uporaba metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige).

Kod učenika se potiče kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će ih poticati na suradničko i kooperativno učenje/rad u paru, grupama, skupinama, timovima).

Nastavne cjeline/teme	Osnovni pojmovi u zavarivanju
	Uređaj za zavarivanje
	Priprema za zavarivanje
	Tehnologija zavarivanja TIG (141) postupkom
	Tehnike rada TIG (141) postupkom
	Osiguranje kvalitete zavarenog spoja/spravljanje pogrešaka

Načini i primjer vrednovanja

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

Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano isključivo kroz učenje temeljeno na radu.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

Na simulatoru zavarivanja učenici rade u paru i u stalnoj su interakciji međusobno i sa simulatorom te analiziraju postignuti rezultat pomoću playback funkcije i vrše međusobnu korekciju. Nastavnik kontinuirano prati rad skupine na simulatoru i po potrebi vrši korektivne akcije. Učenici u stvarnom zavarivanju također rade u paru i međusobno se korigiraju. Svaki završeni uradak analizira s nastavnikom. Cilj kontinuiranog vrednovanja je osposobiti učenike za samokontrolu tijekom zavarivanja i vizualni pregled vlastitog posla prema standardu HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019.

Vrednovanje skupa ishoda učenja vrši se na dva načina:

1. Na simulatoru zavarivanja nastavnik određuje bodovni prag na simulatoru zavarivanja (minimalno 55 %). Simulator bodovno vrednuje na taj način ostvarene rezultate:

- za gorionik: brzinu, dužinu luka, kut nagiba, poziciju, frekvenciju i kut
- za dodatni materijal: brzinu, dužinu luka, kut nagiba, poziciju, frekvenciju i kut.

Prvo se boduje trening vođen simulatorom. Nastavnik određuje nakon koliko dobro izvedenih pokušaja na razini 3 učenik prelazi na rad sa simulacijom. Simulacija se trenira sve dok učenik ne izvede minimalan broj (npr. 15) uzastopno prolazno bodovanih zavora. Nakon toga prelazi na realno zavarivanje.

2. Formativno vrednovanje stvarnog zavarivanja kutnog spoja obojenih metala i legura TIG (141) postupkom vrši se na temelju kriterija ocjenjivanja iz tablica Formativna procjena za vježbe 1 i Formativna procjena za vježbe 2 koje su sastavni dio ovog programa te zapažanja učenikovih radnji i njegova ponašanja u radnom okruženju.

Elementi koji su sastavni dio ove provjere stečenih znanja i vještina su:

- utvrđivanje sigurnosnih zahtjeva za elektrolučno zavarivanje
- priprema okoline za zavarivanje
- identificiranje i osiguravanje ispravne funkcije i postavke parametara na opremi za zavarivanje
- postupanje s osnovnim i potrošnim materijalom
- postavljanje radnog komada u položaj zavarivanja, pripremu zavarivanja i predgrijavanje gdje je potrebno
- zavarivanje TIG (141) postupkom zavarivanja
- izvođenje zavarenih spojeva u skladu s važećom Specifikacijom postupka zavarivanja SPZ (WPS)
- vizualni pregled završenog zavora
- kompletiranje sve potrebne dokumentacije
- prikladno zbrinjavanje otpadnog materijala
- dodatne čimbenike koje treba uzeti u obzir pri zavarivanju na otvorenom, ako je primjenjivo.

Trening vještina (praktična nastava)

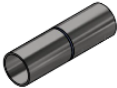
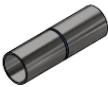
Vježbe 1. dio:

Br.	Zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG postupkom (141)				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				

2	Sučeljeni zavar	$t > 6$ $40 \leq D \leq 80$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 6$ $40 \leq D \leq 80$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 6$ $40 \leq D \leq 80$	PH*		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge

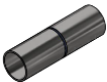
* Prema ISO 6947 položaj zavarivanja PF za cijevi promijenjen je u ispitni položaj PH koji pokriva PE, PF i PA

Vježbe 2. dio

Br.	Zavarivanje cijevi od obojenih metala i legura TIG postupkom (141)				Materijal grupe 21, 22 i 23 HRN EN ISO /TR 15608
	Vrsta spoja	Preporučena debljina lima [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena
1	Uvod				
2	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PA		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
3	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PC		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
4	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
5	Sučeljeni zavar	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge
6	Sučeljeni zavar ogranka	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		D = cijev D = ogranka = 0,5 D

Formativna procjena

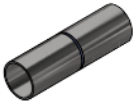
Formativna procjena za vježbe 1

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (samo vizualni pregled svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1.	Sučeljeni zavar	$t = 6 - 10$ $40 \leq D \leq 80$	PH		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 10042 C

Formativna procjena za vježbe 2:

Zavarivanje i procjena ispitnih komada (potrebna samo vizualna procjena svakog zavarenog sloja)						
Br.	Vrsta zavora	Preporučena debljina lima [mm], [mm]	Položaj zavarivanja	Skica	Napomena	Standard / klasa zavora
1	Sučeljeni zavar	$t = 6 - 10$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		ss nb jednostrano zavarivanje bez podloge	HRN EN ISO 10042 C

Sumativna procjena (završni ispit)

Završni ispit	Vrsta zavar	Skica	Opis	Izvešće završnog ispita		HKO razina
				Metoda	Kriterij procjene	
Sumativna procjena	TW Sučeljeni cijevni zavar		PH, BW D= 40 – 80mm, t= 4 – 8* mm, ss nb bez podloge	Ispitni komad prema HRN EN ISO 9606-2	HRN EN ISO 9606-2	4

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**

U ovom skupu učenja dominantno je učenje temeljeno na radu bilo u simuliranim, bilo u stvarnim uvjetima. I u jednim i u drugim uvjetima učenici rade u paru. Nastavnik kod uparivanja učenika treba voditi računa da učenicima s teškoćama pridruži empatične učenike srednjih psihomotoričkih osobina kako se ne bi stvarala prevelika razlika. Kako je trening pomoću simulatora zavarivanja ustvari ozbiljna „igrica“ s trima razinama uz pomoć virtualnog trenera, u odnosu na svakodnevne aktivnosti učenika i njihovu kompatibilnost s digitalnim tehnologijama stvorit će se ozračje za očekivani napredak učenika. Kod prelaska na simulirane uvjete bez virtualnog trenera učenici s poteškoćama trebaju raditi po istim pravilima kao i ostali učenici. Na taj način osjećat će se ravnopravnima s jedne strane, a s druge strane uvježbat će se za lakši prijelaz na stvarno zavarivanje. U cijelom tom postupku važno je napomenuti da par treba nakon svakog povučenog zavar na simulatoru izvršiti analizu pomoću playback funkcije što će naročito pomoći učeniku s poteškoćama da vidi gdje griješi kako bi u budućnosti imao bolje rezultate. Isti postupak se uz podršku nastavnika provodi nakon svakog povučenog zavar u stvarnom zavarivanju.

Darovitim učenicima treba omogućiti da čim završe bilo koju razinu prije ostalih u skupini, prijeđu na sljedeću bez obzira na utvrđeno vrijeme provedbe određenih aktivnosti. To podrazumijeva i prelazak na stvarno zavarivanje prije ostalih te nakon završetka kompletnog treninga uključivanje u složenije tehnološke procese bilo u školskoj radionici, bilo u realnom sektoru gdje obavljaju praktičan rad. Na taj način ovi učenici će u potpunosti razviti svoj potencijal.

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 kurikulum kojim se stječe kvalifikacija *zavarivač/ zavarivačica* 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 kojemu 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 *zavarivač/ zavarivačica*.