



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

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-25-0097

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

BRODOGRAĐEVNI TEHNIČAR / BRODOGRAĐEVNA TEHNIČARKA (020105) u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije BRODOGRAĐEVNI TEHNIČAR / BRODOGRAĐEVNA TEHNIČARKA u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije BRODOGRAĐEVNI TEHNIČAR / BRODOGRAĐEVNA TEHNIČARKA u sektoru STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage Izmjene i dopune zajedničkog i izbornog dijela nastavnog plana i programa za stjecanje srednje stručne spreme sadržane u Popisu planova i programa obrazovanja u području rada BRODOGRADNJA (A) za zanimanje brodograđevni tehničar (020104), donesen Odlukom Ministarstva prosvjete i športa (KLASA: 602-03/96-01/1170; URBROJ: 532-03/1-96-1) od 25. lipnja 1996. 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., za učenike III. razreda srednje škole od školske godine 2027./2028., a za učenike IV. razreda srednje škole od školske godine 2028./2029.

MINISTAR

prof. dr. sc. Radovan Fuchs

STRUKOVNI KURIKUL ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE BRODOGRAĐEVNI TEHNIČAR / BRODOGRAĐEVNA TEHNIČARKA

Popis kratica

CSVET – Croatian Credit System for Vocational Education and Training
(Hrvatski bodovni sustav u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju)
HROO – Hrvatski sustav bodova općeg obrazovanja
HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir
SIU – skup ishoda učenja
HZZ – Hrvatski zavod za zapošljavanje
PDV – porez na dodanu vrijednost
OIE – obnovljivi izvori energije
NPO – nekonvencionalni postupci obrade
IKT – informacijska i komunikacijska tehnologija
RH – Republika Hrvatska
OPG – obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo
M – modul
IM – izborni modul
VUIP – vođeno učenje i poučavanje
UTR – učenje temeljeno na radu
SR – svijet rada

Napomena:

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

1. OPĆI DIO STRUKOVNOG KURIKULA

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	4.2	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	242 CSVET	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	62 CSVET	180 CSVET
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/127	https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/574	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 strukovnog obrazovanja)	Stečenih najmanje 242 CSVET bodova od čega je 143 CSVET bodova iz strukovnog dijela kvalifikacije i 99 boda 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). U drugi, odnosno treći razred, učenik prelazi nakon pozitivno ocijenjenih svih skupova ishoda učenja / modula u prvom, odnosno drugom razredu. Obrani završnog rada učenik pristupa nakon što je pozitivno ocijenjen iz svih skupova ishoda učenja / modula u četvrtom razredu. Obrazovanje za stjecanje kvalifikacije brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka usmjereno je na: - ostvarenje ishoda učenja neophodnih za stjecanje kompetencija, odnosno kvalifikacija za rad - razvoj kognitivnih, praktičnih i socijalnih vještina te jačanje - samostalnosti i odgovornosti za postupanja u određenim situacijama - razvoj organizacijskih i komunikacijskih sposobnosti učenika. Učenje se temelji na problemskim situacijama i zadacima iz stvarnog života, na provođenju projektnih zadataka te stjecanju kompetencija u stvarnom radnom procesu. Kod učenika se potiče asertivnost i razvijanje suradničkih odnosa s ostalim učenicima u zajedničkom radu, ali i razvijanje samostalnosti i odgovornosti za donošenje odluka. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja i poučavanja, kao i u procesu vrednovanja i samovrednovanja postignutih ishoda učenja te redovito pohađanje svih oblika nastave. Od nastavnika se očekuje da bude kreator procesa učenja, te da prihvati odgovornost za ostvarivanje ishoda učenja, da koristi nove tehnologije kako bi kompetentno mogao voditi proces učenja u skladu sa stvarnim potrebama tržišta rada. Jednako tako, nastavnik treba prepoznati potrebe i mogućnosti učenika te im prilagođavati sadržaje, metode i oblike rada kako bi na učinkovit način ostvarili ishode učenja odnosno kako bi učenici stekli kompetencije izabrane kvalifikacije u skladu sa svojim mogućnostima i darovitosti.	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Općeobrazovni nastavni predmeti tijekom obrazovanja za stjecanje kvalifikacije brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka jesu na razini 4 te je omogućena prohodnost u drugu kvalifikaciju iste ili niže razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju. Učenici koji upišu strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije razine 4.2 u podsektoru brodogradnje, imaju isti sadržaj prvog razreda te određene sadržaje drugog i trećeg razreda. Na takav način omogućena je prohodnost u drugu kvalifikaciju iste razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju.	

	Strukovni kurikulum brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka omogućuje stjecanje kompetencija u obrazovnom sektoru Strojstvo, brodogradnja i metalurgija. Ovisno o željama učenika, potrebama lokalne zajednice ili mogućnostima škole, učenici mogu izabrati jednu od ponuđenih izbornosti. Unutar izabrane izbornosti ponuđeni su dodatni izborni blokovi u ukupnom obujmu od 12 CSVET bodova čime je dodatno omogućeno produbljivanje znanja i vještina u specifičnim područjima rada.
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Učenici koji završe strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka imaju mogućnost nastavka obrazovanja za stjecanje više razine kvalifikacije sukladno HKO-u. Vertikalna prohodnost omogućuje učenicima razvijanje u svojoj karijeri, napredovanje u sektoru te postignuća višeg profesionalnog statusa. Također, pruža fleksibilnost u odabiru karijernih putova te omogućuje učenicima usmjeravanje prema specifičnim interesima ili potrebama svijeta rada čime se promovira kontinuirano učenje i profesionalni napredak.
Oblici učenja temeljenog na radu u okviru strukovnog kurikula	Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika, odnosno integrirano u strukovni kurikulum kroz rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u školskim specijaliziranim prostorima (simuliranim objektima) i kroz učenje na radnome mjestu nastave kod poslodavca ili u Regionalnom centru kompetentnosti. Preporučuje se najmanje 36 CSVET bodova ostvariti kroz učenje temeljeno na radu kod poslodavca ili u Regionalnom centru kompetentnosti gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora i/ili nastavnika. Rad na radnome mjestu ili u Regionalnom centru kompetentnosti 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/574 Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20) Učenici će moći:	
1. planirati i osigurati resurse potrebne za provedbu radnih zadataka na radnom mjestu 2. rješavati jednostavnije zadatke unutar administracije baza podataka 3. služiti se računalnim CAD programima pri izradi tehničkih nacrtu u 2D i 3D 4. razraditi pozicije iz radioničkih nacrtu 5. odabrati potrebni materijal za izradu sklopa/sekcije prema zadanim uvjetima i standardima 6. dimenzionirati brodske dijelove uporabom Registra 7. odabrati tehnologije obrade pri izradi sekcija 8. odabrati alat i opremu za proizvodnju dijelova i za potrebe održavanja 9. izraditi tehnološke upute temeljem razrađene tehnološke dokumentacije 10. izraditi popis potrebnog materijala za narudžbu temeljenu na klasifikacijskim nacrtima 11. pridržavati se normi, smjernica, odredbi i obveza koje je dao zakonodavac, proizvođač ili distributer, odobrenih od registra, brodovlasnika i nacionalnih vlasti 12. pratiti procedure i propisane postupke sustava kvalitete održavanja 13. izvršiti kontrolu kvalitete i učinkovitosti rada 14. komunicirati u govoru i pismu na hrvatskom i engleskom jeziku 15. koristiti digitalne alate za provedbu aktivnosti poslovnog komuniciranja i digitalnog marketinga 16. izraditi kalkulacije cijene proizvoda 17. koristiti zaštitnu opremu i sredstva na ispravan način 18. primijeniti regulativu zaštite okoliša	
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Mogu se provoditi u kombinacijama: - hibridnog vrednovanja tijekom pisanih provjera znanja i vještina učenika, u kojima ustanova osigurava dostupnost sadržajno i metodološki provjerenih zadataka i ispita iz određenih cjelina, a nastavnici koriste pojedine skupine zadataka ili cijele ispite radi dobivanja povratnih informacija o rezultatima učenja učenika

- unutarnjeg vrednovanja koje se provodi u ustanovi i u radnom okruženju tijekom cjelokupnog strukovnog obrazovanja, a provode ga nastavnici i mentori te učenici kroz samovrednovanje svoga rada.

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

- istraživanje i anonimno anketiranje učenika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške učenicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju učenika (CSVET), provjerama znanja i komunikaciji s nastavnicima kako bi se spoznalo o zadovoljstvu učenika i njihovim potrebama
- istraživanje i anketiranje nastavnika o istim temama, navedenim u prethodnoj stavci
- analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera znanja i ostvarenosti ishoda učenja
- analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta koji su potrebni za izvođenje procesa učenja i poučavanja.
- Nastavnici pomoću ankete mogu procjenjivati svoj odnos prema procesu učenja i poučavanja, radnoj okolini i učenicima (samovrednovanje). Područja procjene mogu se osobito odnositi na:
 - uvjete održavanja nastave i radnog procesa kod poslodavca ili u regionalnom centru kompetentnosti
 - stanje postojeće opreme i potrebe za novom opremom i odgovarajućom literaturom
 - uspješnost ostvarivanja ishoda učenja
 - utjecaj metoda i oblika rada na razine ostvarenosti ishoda učenja
 - redovitost pohađanja nastave
 - aktivnosti i angažiranost učenika tijekom procesa učenja i poučavanja.

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

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

2. SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULA

2.1 POPIS OPĆEOBRAZOVNIH NASTAVNIH PREDMETA

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

2.2 POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima				143 CSVET		59,09 %
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 strojarstva		Uvod u tehničko crtanje	10	4	
			Tehnički materijali			
			Uvod u tehničku mehaniku			
			Uvod u tehnologiju obrade materijala			
			Osnove elemenata strojeva			
			Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša			
	Crtanje pomoću računala		Osnovne geometrijske konstrukcije i konstrukcije krivulja	5	4	Uvod u tehničko crtanje
			Crtanje u ravni pomoću računala			
			Crtanje u prostoru pomoću računala			
	Tehnička mehanika		Statika	4	4	Uvod u tehničku mehaniku
			Kinematika			
			Dinamika			
	Precizna mjerenja		Strojarska mjerenja	3	4	
			Tehnike mjerenja			
	Planiranje i priprema rada		Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu	2	4	Zaštita na radu i zaštita od požara
			Planiranje i priprema rada			
	Ručne obrade i obrade deformiranjem		Postupci ručne obrade	5	4	Uvod u tehnologiju obrade materijala
			Obrade deformiranjem			
	Poslovno komuniciranje		Informacijsko-komunikacijske tehnologije	4	4	
			Poslovna komunikacija			
	Ekologija i održivi razvoj		Odnosi između organizama i organizama i staništa	4	4	
			Održavanje uravnoteženoga stanja u prirodi			
			Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš			
	Čvrstoća s elementima strojeva		Naprezanja i deformacije	1	5	Uvod u tehničku mehaniku
	Strojna obrada		Tehnologija strojne obrade rezanjem	3	5	Uvod u tehnologiju obrade materijala

¹ Šifra modula je podatak koji se automatski generira iz baze e-Kurikul.

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

	Osnove o brodu		Osnove brodogradnje	6	5	
			Brodsko forma			
			Registar, međunarodne konvencije i nacionalne vlasti			
	Konstrukcija broda		Glavne izmjere broda	6	5	
			Konstruktivski elementi broda			
	Brodski nacrti i pregrade		Korištenje radioničkih nacrti	6	5	
			Pregrade broda			
	Predobrada i obrada limova i profila		Predobrada limova, profila i traka	6	5	
			Obrada limova i profila			
	Industrija 4.0		Industrija 4.0	3	5	
	Osnove električnih sustava, simboli i sheme		Osnove električnih krugova i mjerenja	4	5	
			Uvod u elektroniku i digitalne tehnologije			
			Električne sheme			
	Brodski strojevi i uređaji		Prvi zakon termodinamike	5	5	
			Drugi zakon termodinamike			
			Brodski strojevi i uređaji			
	Zavarivanje		Zavarivanje	2	5	
	Geometrija broda		Geometrija broda	4	5	
	Sastavljanje brodskog trupa		Navozi za gradnju broda	5	5	
			Sastavljanje brodskog trupa			
	Otpor i poriv broda		Otpor broda	5	5	
			Propulzija broda			
	Projektni zadatak		Planiranje projekta	3	5	
			Izrada projekta			
	Čovjek i zdravlje		Održavanje homeostaze čovjeka	4	5	
			Narušavanje homeostaze čovjeka			
			Životni ciklus čovjeka			
			Spolno zdravlje			
	Pneumatski i hidraulički sustavi		Pneumatski sustavi	5	5	
			Hidraulički sustavi			
			Elektrohidraulički sustavi			
	Stabilitet broda		Stabilitet broda	5	5	
	Porinuće broda		Porinuće broda	2	5	
	Oprema broda		Oprema na brodu	5	5	
			Opremanje broda			
	Proces gradnje broda		Proces gradnje broda	3	5	
	Kontrola kvalitete u brodogradnji		Kontrola kvalitete u brodogradnji	2	5	

	Poduzetništvo i marketing		Uvod u poduzetništvo	4	5	
			Uvod u marketing			
	Izrada projektnog zadatka		Složeni projektni zadatak u brodogradnji	4	5	

2.3 POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima				12 CSVET		4,95 %
ŠIFRA MODULA ¹	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA ²	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA ³	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL/ NASTAVNI PREDMET	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
	3D dizajniranje		Izrada 3D modela	3	5	
	Mehanika fluida		Hidrostatika	3	5	
			Hidrodinamika			
	Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti		Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti	1	5	
	Osnove elektrokemije		Osnove elektrokemije	2	5	
	Osnove harmonijskih titraja i valova		Mehaničko titranje i valovi	1	5	
			Elektromagnetsko titranje i valovi	1	5	
	Brodski motori		Brodski motori	2	5	
	Osnove optike		Geometrijska optika	2	5	
			Valna optika			
	Osnove elektromagnetizma		Magnetizam	2	5	
			Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja			
	Remont jahti		Održavanje jahti	3	5	
	Pročišćavanje otpadnih voda		Pročišćavanje otpadnih voda	1	5	
	Uvod u modernu fiziku		Uvod u modernu fiziku	1	5	
	Vodik i gorivni članci		Proizvodnja energije iz vodika i gorivnih članaka	1	5	

³U drugom razredu učenici biraju izborne module od ukupno 4 CSVET, u trećem 4 CSVET, a u četvrtom razredu od ukupno 4 CSVET koji pridonose ukupnom broju bodova potrebnima za stjecanje kvalifikacije.

3. RAZRADA MODULA

3.1. OBVEZNI MODULI

1. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE STROJARSTVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2381 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8914 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8913 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8915 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8929 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8918		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Uvod u tehničko crtanje, 2 CSVET Tehnički materijali, 2 CSVET Uvod u tehničku mehaniku, 2 CSVET Uvod u tehnologiju obrade materijala, 1 CSVET Osnove elemenata strojeva, 2 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/učenika
	30 – 50 %	40 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za izradu skica jednostavnih strojarskih dijelova, jednostavnih radioničkih crteža i čitanje radioničkih crteža. Učenici će pravilno koristiti tehničke materijale, različitih vrsta i svojstava, njihovu upotrebljivost i kompatibilnost, primjenjivati znanja osnova statike (rešetkasti nosači) i čvrstoće, identificirati kritične točke konstrukcije, mogućnost savijanja ili oštećenja konstrukcije, pravilan odabir ručne obrade, obrade deformacijom te odabir alata za ručnu obradu. Učenici će moći prepoznati elemente strojeva i njihovu namjenu te u radu primjenjivati propise o zaštiti na radu, zaštiti od požara i zaštiti okoliša.		
Ključni pojmovi	radionički crtež, vrste i svojstva tehničkih materijala, sile u ravnini, težište tijela, naprezanja, ručne obrade, rezni alati, obrade deformacijom, elementi strojeva, zaštita na radu		
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 ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima i regionalnim centrima kompetencija. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta. Učenici izrađuju skice jednostavnih strojarskih dijelova, odabiru materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, određuju težište, odabiru odgovarajuću obradu materijala prema zahtjevima tehničke dokumentacije.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2381 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8914 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8913 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8915 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8929 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8918 Školska specijalizirana učionica/praktikum. Modeli i uzorci iz prakse različitih strojnih dijelova. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u tehničko crtanje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti standarde tehničkog crtanja i primijeniti na tehničkom crtežu (vrste crta, kotiranje, mjerila, formati papira)	koristiti standarde tehničkog crtanja pri pripremi i izradi jednostavnog tehničkog crteža
objasniti tolerancije oblika i položaja, dosjede i znakove obrade	razlikovati tolerancije oblika i položaja, dosjede i znakove obrade na radioničkom crtežu strojnog dijela
čitati radionički crtež	protumačiti sadržaj sastavnice, kote, zahtjeve za točnost mjera (tolerancije) i kvalitetu obrade.
prikazati lik i tijelo u ravninama projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt	izraditi prikaz strojnog dijela u ravninama projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt
nacrtati presjek jednostavnog predmeta	dimenzionirati presjek jednostavnog predmeta
protumačiti vrste i namjenu prostornog predočavanja	obrazložiti vrste i namjenu prostornog predočavanja
nacrtati jednostavni radionički crtež	nacrtati radionički crtež strojnog dijela
Izraditi skice jednostavnih strojnih dijelova	skicirati strojne dijelove s izmjerama

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička i problemska nastava sastavljena od vježbi prilikom kojih se koristi i demonstracija. Učenici se kroz rješavanje problemskih zadataka upoznaju s novim sadržajima. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Učenici rješavaju problemske zadatke pripremljene od strane nastavnika tako da prilikom rješavanja istih konstantno idu korak naprijed što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva asistiranje. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik dobije povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlogom plana unaprjeđenja istog.

Nastavne cjeline teme	Norme u tehničkom crtanju Tolerancije i dosjedi Prostorno predočavanje Pravokutne projekcije Presjeci i pojednostavljeni prikazi Skiciranje Izrada radioničkog crteža
------------------------------	---

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: Na osnovu pripremljenog modela iz svijeta rada skicirati i izraditi radionički crtež modela u zadanom mjerilu (europski način projiciranja).

Nacrtati: tlocrt, nacrt, bokocrt izometriju kotirati projekcije i popuniti zaglavlje

Primjer vrednovanja naučenog (provodi nastavnik prema elementima i kriterijima u tablici)

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Skiciranje	Prostoručno crta projekcije zadanog predmeta koristeći pravila tehničkog crtanja uz urednost i vidljivost.	Prostoručno crta projekcije zadanog predmeta uz manje greške kotiranja.	Prostoručno crta projekcije zadanog predmeta uz manje greške kotiranja i popunjavanja zaglavlja.	Prostoručno crta projekcije zadanog predmeta uz greške pozicioniranja, otiranja i popunjavanja zaglavlja.

		Urednost i vidljivost na razini skice prihvatljive.	Urednost i vidljivost na razini skice djelomično prihvatljiva.	Neuredno ali mogu se pročitati osnovni elementi skice.
Izrada projekcija	Pomoću pribora crta projekcije zadanog predmeta koristeći pravila tehničkog crtanja.	Pomoću pribora crta projekcije zadanog predmeta uz greške pri kotiranju.	Pomoću pribora crta projekcije zadanog predmeta uz greške pri kotiranju i popunjavanju zaglavlja.	Pomoću pribora crta projekcije zadanog predmeta uz greške pozicioniranja, kotiranja i popunjavanja zaglavlja.
Izrada izometrije	Pomoću pribora crta predmet u izometriji koristeći pravila tehničkog crtanja.	Pomoću pribora crta predmet u izometriji uz greške prilikom crtanja.	Pomoću pribora crta predmet u izometriji uz greške prilikom crtanja i popunjavanja zaglavlja.	Pomoću pribora crta predmet u izometriji uz greške prilikom crtanja, popunjavanja zaglavlja i kotiranja
Izrada radioničkog crteža	Pomoću pribora crta radionički crtež koristeći pravila tehničkog crtanja.	Pomoću pribora crta radionički crtež zadanog predmeta uz greške pri kotiranju.	Pomoću pribora crta radionički crtež zadanog predmeta uz greške pri kotiranju i popunjavanju zaglavlja.	Pomoću pribora crta radionički crtež zadanog predmeta uz greške pozicioniranja, kotiranja i popunjavanja zaglavlja.

Primjer vrednovanja kao učenje (samovrednovanje):

Učenici sami procjenjuju svoje zalaganje, mogućnosti i uspješnost u izradi zadataka, a nastavnik dobiva povratnu informaciju jesu li zadani zadaci primjereni, bi li trebao još dodatnih zadataka zadavati za vježbu za domaću zadaću kako bi učenici bili još uspješniji i bolje shvatili prostorno predočavanje i crtanje pravokutnih projekcija te pravilno kotirali i nacrtali projekcije, koliko su se učenici trudili i jesu li zadovoljni svojim uradcima.

POPIS ZA PROVJERU	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA
	+	+/-	-
Postavio/postavila sam pravilan raspored projekcija na papiru prilikom skiciranja			
Primijenio/primijenila sam standarde tehničkog crtanja kod skiciranja			
Pravilno sam kotirao/kotirala radioničke crteže			
Izradio /izradila sam zadatke u zadanom vremenu			
U radu sam bio/bila uporan/uporna			
Samostalno sam rješavao/rješavala zadatke			
Zadovoljan/zadovoljna sam sa svojim skicama i radioničkim crtežima zadanih predmeta			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja podjednako zastupljen vođeni proces učenja uz učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici prvo vode kroz proces učenja a zatim rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka (dodatne upute za korištenje pribora i crtanje). Na takav 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik postavlja pravilan raspored projekcija na papiru prilikom skiciranja uz upute
- učenik je pravilno kotirao radioničke crteže uz podršku nastavnika
- učenik je pravilno izradio radionički crtež predmeta pomoću pribora 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 sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike:

Darovitim učenicima kojima je potrebno manje vremena za rješavanje zadataka i koji su točno nacrtali sve pravokutne projekcije zadati da na osnovu dvije pravokutne projekcije nacrtaju treću te predmet u izometriji i kosoj projekciji.

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 sa njihovom primjenom
opisati utjecaj strukture na svojstva tehničkih materijala	objasniti utjecaj strukture na mehanička svojstva materijala strojnog dijela
objasniti primjenu željeza i čelika	opisati dobivanje čelika i čeličnih ljevova i njihovu primjenu prema vodećim karakteristikama
nabrojati vrste i primjenu obojenih metala	razlikovati obojene materijale 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 sa njihovom primjenom
koristiti kataloge materijala i profila	odabrati materijal iz kataloga prema zahtjevima na radioničkom crtežu
razlikovati standardne oznake materijala (HRN, ISO, EN)	koristiti standardne oznake tehničkih materijala na radioničkom crtežu strojnog dijela
nabrojati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala	opisati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala
protumačiti proces nastanka korozije i navesti postupke zaštite od korozije	primijeniti postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji

Dominantan 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. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati osnovne materijale, njihovu primjenu u praksi, postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava te prepoznati korozijske procese i postupke zaštite od korozije.	
Nakon odrađenih zadataka i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe.	
Nastavne cjeline teme	Podjela tehničkih materijala Svojstva tehničkih materijala Čelici i čelični ljevovi Obojeni metali Normizacijsko označavanje čelika i obojenih metala Postupci ispitivanja svojstava materijala (mehaničkih i tehnoloških) Nemetali (polimerni i ostali materijali) Korozija i 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:			
Gdje me ugraditi?			
Učenik je član radne skupine koja ima zadatak analizirati modele strojnih dijelova od različitih materijala, objasniti primjenu, pronaći oznaku materijala, definirati metode ispitivanja obzirom na primjenu strojnog dijela, prepoznati je li materijal podložan koroziji i kako ga zaštititi.			
Uputa: Nastavnik priprema različite modele strojnih dijelova ili dijelove metalne konstrukcije od različitih materijala iz prakse i učenike dijeli u timove. Svaki tim izabire model po želji, ako se ne mogu dogovoriti, raspodjelu radi nastavnik. Učenici dobivaju zadatak da prouče na internetu vrstu materijala koji su dobili, pronađu primjenu, način označavanja. Učenici trebaju odabrati jedan proizvod koji je napravljen od prepoznatog materijala, obzirom na namjenu proizvoda preporučiti metode ispitivanja, ako je proizvod podložan koroziji, preporučiti način zaštite. Zadatak će prezentirati u PowerPointu.			
Vrednovanje kao učenje:			
Elementi/kriteriji vrednovanja	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Izvršno	Dobro	Potrebno doraditi

Opazanje i prikupljanje podataka (snalaženje na internetu i filtriranje potrebnih informacija)	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju sve podatke i koriste više različitih izvora.	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju sve podatke.	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju nedovoljan broj podataka.
Prikazivanje dobivenih rezultata	Prikupljene podatke prikazuje jasno i pregledno u PowerPoint prezentaciji (slike, animacije, tablice)	Prikupljene podatke prikazuje pomoću slika, tablica, animacija, ali nisu u potpunosti pregledni	Prikupljene podatke prikazuje nejasno i nepregledno.
Donošenje zaključka	Zaključak se temelji na rezultatima dobivenim istraživanjem te je izveden jasno i točno.	Zaključak nije potpuno jasan te se korigira uz pomoć nastavnika.	Učenici do zaključka dolaze uz pomoć nastavnika.

Samovrednovanje rada u paru/timu:

Element samovrednovanja	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

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove ili rade u paru, pri dijeljenju u timove/rad u paru treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

ISHODI UČENJA	NASTAVNA CJELINA	VREDNOVANJE				
		učenici s teškoćama	svi učenici	svi učenici	svi učenici	daroviti učenici
Protumačiti proces nastanka korozije i postupke zaštite od korozije	Korozija i zaštita od korozije.	Opisati proces nastanka korozije na metalnoj konstrukciji.	Objasniti proces nastanka korozije na metalnoj konstrukciji.	Analizirati proces nastanka korozije na metalnoj konstrukciji.	Prikazati i analizirati proces nastanka korozije na metalnoj konstrukciji.	Povezati proces nastanka korozije i postupke zaštite od korozije.
		Opisati postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji.	Objasniti postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji.	Analizirati postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji.	Prezentirati i analizirati postupke zaštite od korozije na metalnoj konstrukciji.	
		Nabrojati vrste pripreme metalnih površina prije postupaka zaštite od korozije.	Protumačiti sve postupke pripreme metalnih površina prije postupaka zaštite od korozije.	Usporediti sve postupke pripreme metalnih površina prije postupaka zaštite od korozije.	Povezati postupke pripreme metalnih površina prije postupaka zaštite od korozije.	Planirati postupke pripreme metalnih površina prije postupaka zaštite od korozije.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u tehničku mehaniku, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti pojam i djelovanje sile	razlikovati opterećenje i naprezanje
analizirati sustav sila u ravni	analizirati sustav sila u ravni na primjeru nosača s dva oslonca
objasniti statički moment sile	objasniti statički moment sile na primjeru nosača s dva oslonca
razlikovati vrste ravnoteže	razlikovati vrste ravnoteže na primjeru poluge
odrediti težište jednostavnih presjeka	odrediti težište jednostavnih presjeka pravokutnog oblika
nabrojati i opisati vrste naprezanja	razlikovati naprezanja na vlak, tlak, savijanje, izvijanje, uvijanje i odrez
opisati brzinu i ubrzanje kod pravocrtnog i kružnog gibanja	izračunati brzinu i ubrzanje kod pravocrtnog i kružnog gibanja strojnog dijela
objasniti energiju, rad i snagu	razlikovati energiju, rad i snagu pogonskog stroja

Dominantan 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. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati pojam sile i djelovanje sile, statički moment, vrste ravnoteže, vrste naprezanja. Učenici će kroz problemske zadatke određivati težišta tijela, brzine i ubrzanje kod pravocrtnog i kružnog gibanja strojnih dijelova. Nakon odrađenih zadataka i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe

Nastavne cjeline/teme	Sile i djelovanje sile Moment sile Ravnoteža tijela Težište Naprezanje i deformacija Pravocrtno gibanje Kružno gibanje Mehanički rad i energija Mehanička 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 razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak:



Na primjeru iz svijeta rada (konzolna dizalica), učenici će nacrtati sile, izračunati moment, odrediti težište, prepoznati naprezanja, izračunati rad i snagu dizalice.

Zadatak:

Konzolna dizalica sastoji se od stupa koji je učvršćen za pod proizvodnog pogona temeljnim vijcima i konzole sa čeličnim užetom za podizanje tereta. Stup je okrug okruglog poprečnog presjeka $\varnothing$ 300 mm a konzola je pravokutnog poprečnog presjeka 150x50 mm

Visina stupa je 4000 mm a dužina konzole 2000 mm. Dizalica je dimenzionirana za podizanje tereta od 60 kg do 250 kg. Visina do koje se podiže teret je maksimalno 1500 mm.

Potrebno je :

1) Nacrtati sile akcije i sile reakcije (plan sila) 2) Izračunati moment kod podizanja tereta od 100 kg 3) Odrediti i nacrtati težište konzole 4) Nabrojati i opisati vrste naprezanja na konzoli i stupu prilikom podizanja tereta 5) Izračunati rad dizalice prilikom podizanja tereta od 150 kg do visine 800 mm 6) Izračunati kolika je potrebna snaga motora dizalice da podigne teret 180 kg u 20 sekundi na visinu 1 metra				
Kriterij vrednovanja naučenog:				
Element /kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Rješavanje zadatka	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Prikazivanje dobivenih rezultata	Učenik prikazuje rezultate nejasno i nepregledno, a neke i netočno.	Učenik prikazuje rezultate ali nisu u potpunosti pregledni	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno uz manje pogreške	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja cijelog skupa ishoda učenja: • Učenik crta sile akcije i sile reakcije (plan sila) uz podršku nastavnika • učenik računa moment kod podizanja tereta od 100 kg uz upute • učenik crta težište konzole uz podršku nastavnika • učenik nabroja vrste naprezanja na konzoli i stupu prilikom podizanja tereta • učenik računa rad dizalice prilikom podizanja tereta od 150 kg do visine 800 mm uz podršku nastavnika • učenik računa kolika je potrebna snaga motora dizalice da podigne teret 180 kg u 20 sekundi na visinu 1 metra 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 sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Vrednovanje darovitih učenika: Učenici trebaju riješiti zadatak na primjeru mosne dizalice.				

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u tehnologiju obrade materijala, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti podjelu postupaka obrade materijala	razlikovati postupke obrade materijala
opisati vrste i geometriju reznog alata	razlikovati vrste reznih alata
navesti postupke ručnih obrada	odabrati postupke ručne obrade za određeni predmetni sustav
opisati postupke oblikovanja deformiranjem	razlikovati obrade deformiranjem
navesti postupke strojnih obrada	odabrati strojnu obradu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je problemska i heurističke nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama o vrsti i geometriji reznih alata, ručnih i strojnih obrada, obrada deformiranjem i toplinskih obrada metala. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem kroz problemske zadatke odabrati odgovarajuće postupke obrade, alate i režime obrade te toplinsku obradu s obzirom na njezin cilj. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Postupci obrade materijala Geometrija reznog alata Ručne obrade Oblikovanje deformacijom Postupci strojnih obrada

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:

Istražiti i proučiti postupke obrade materijala kojima bi se trebao izraditi zadani predmet ili neki predmet iz okoline koji su učenici sami odabrali.

Učenici samostalno istražuju najčešće postupke obrade. U uputama dati naglasak da na primjeru budu zastupljeni primjeri ručne obrade i obrade deformacijom. Vrlo je važno voditi računa o poznavanju izvora opasnosti, ispravnom korištenju alata, opreme i pribora te osobnih zaštitnih sredstava.

Učenici mogu koristiti sve dostupne izvore podataka, primjere iz svoje okoline, surađivati na istraživačkom radu. Na kraju učenik prezentira svoj rad.

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Navesti podjelu postupaka obrade materijala	Nabrojati vrste postupaka obrade materijala na primjerima iz prakse.	Opisati vrste postupaka obrade materijala na primjerima iz prakse.
Opisati vrste i geometriju reznog alata	Nabrojati vrste i geometriju reznih alata	Opisati vrste i geometriju reznih alata uz podršku nastavnika.
Navesti postupke ručnih obrada	Nabrojati vrste postupaka ručnih obrada na primjerima iz prakse.	Opisati vrste postupaka ručnih obrada na primjerima iz prakse.
Opisati postupke oblikovanja deformiranjem	Opisati princip obrade deformiranjem	Odabrati vrstu obrade deformiranjem na primjeru iz prakse uz podršku nastavnika
Navesti postupke strojnih obrada	Nabrojati vrste strojne obrade	Odabrati vrstu strojne obrade na primjeru iz prakse 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 sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka

Vrednovanje darovitih učenika:

Učenici će na primjeru zadatka iz svijeta rada:

- preporučiti postupke ručnih obrada
- odabrati tehnologiju obrade
- odabrati rezne alate i režime rada iz kataloga

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnove elemenata strojeva, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
navesti podjelu elemenata strojeva	razlikovati elemente strojeva i njihovu primjenu
razlikovati elemente strojeva za nerastavljive spojeve	odabrati elemente za nerastavljive spojeve za zadani primjer
razlikovati elemente strojeva za rastavljive spojeve	odabrati elemente za rastavljive spojeve za zadani primjer
opisati primjenu osovina, vratila, ležajeva i spojki	objasniti primjenu osovina, vratila, ležajeva i spojki
razlikovati elemente i uređaje za podmazivanje, protok i brtvljenje	odabrati elemente i uređaje za podmazivanje, protok i brtvljenje za zadani primjer

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Nastavnik metodama heurističkog razgovora, objašnjavanjem i propitivanjem uvodi učenike u osnovnu podjelu elemenata strojeva. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama te demonstrira primjenu teorijskih osnova u rješavanju praktičnih problema. Demonstracijom različitih modela rastavljivih i nerastavljivih spojeva učenike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za razlikovanje pojedinih spojeva i elemenata strojeva			
Nastavne cjeline/teme	Podjela elemenata strojeva Elementi za nerastavljive spojeve Elementi za rastavljive spojeve Elementi za kružno gibanje i prijenos snage Elementi i uređaji za podmazivanje Elementi za protok i brtvljenje		
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 1:			
Petrov otac radi u firmi koja se bavi održavanjem i remontom bušućih garnitura i platformi koje služe za eksploataciju nafte i plina. Bušuća garnitura je postrojenje koje radi na tlu a platforma radi na morima i oceanima			
U tijeku je remont jedne bušće garniture i prilika za posjet cijelog razreda. Tijekom posjeta, Petrov otac prezentira glavnu funkciju bušće garniture i učenike obavještava da mogu slikati samo pojedinačne dijelove u svrhu izrade zadatka.			
Učenici su podijeljeni u timove i imaju zadatak na postrojenju evidentirati sve:			
1. Nerastavljive spojeve			
2. Rastavljive spojeve			
3. Elemente i uređaje za podmazivanje			
4. Elemente za protok i brtvljenje			
5. Elemente za kružno gibanje i prijenos snage te opisati funkciju na postrojenju ovisno i mjestu ugradnje			
Nakon posjeta podatke treba prezentirati u obliku postera i poslati Petrovom ocu kao zahvalu na posjeti. U školi timovi prezentiraju svoje postere i međusobno se ocjenjuju. Poster se postavlja na zidovima škole kao motivacijski faktor.			
Vrednovanje za učenje:			
Elementi procjene	Potpuno (3 boda)	Potrebni manji ispravci (2 boda)	Potrebnije značajnije dopune (1 bod)
Učenik se pripremio za prezentaciju prema unaprijed zadanim uputama nastavnika			
Učenik surađuje s ostalim učenicima za vrijeme timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrjednovanje			
Primjer vrednovanja 2:			
Strojni dijelovi reduktora			
Reduktor je mehanički prijenosnik s pomoću kojega se smanjuje brzina vrtnje pogonskoga vratila, radnoga vretena i drugog, a pritom se brzina vrtnje pogonskoga stroja ili motora ne mijenja. Ugrađuje se između motora i radnoga dijela nekoga stroja, vozila i slično kako bi se brzina vrtnje alata, pogonskih kotača ili drugog prilagodila uvjetima rada.			
Učenicima podijeliti shemu ili radionički crtež presjeka jednostupanjskog reduktora koju moraju proučiti te odrediti vrstu strojnih elemenata, mjesta i vrstu spoja.			
Ishod aktivnosti: učenici proučavaju dobiveni radionički crtež, prepoznaju pojedine strojne elemente te mjesta spajanja strojnih dijelova reduktora te ih svrstavaju ili u nerastavljive spojeve ili rastavljive spojeve, te definiraju specifičnost svakog od spoja.			
Vrednovanje kao i za učenje:			
Na kraju aktivnosti učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu, a nastavnik prati i vrednuje motivaciju i trud učenika pri rješavanju zadatka.			
Procijeni koliko dobro razumiješ radionički crtež s stanovišta spojnih elemenata (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni)	U potpunosti	Djelomično	Trebam pomoć
Mogu analizirati radionički crtež predmeta			
Mogu odrediti vrstu pojedinih strojnih elemenata			
Mogu odrediti rastavljive spojeve na crtežu			
Mogu odrediti nerastavljive spojeve na crtežu			
Mogu definirati specifičnost pojedinog rastavljivog spoja			
Mogu definirati specifičnost pojedinog nerastavljivog spoja			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

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	koristiti zaštitnu opremu i sredstva za rad na siguran način zavisno o vrsti obrade koja se primjenjuje
opisati postupke u slučaju požara	objasniti postupak u slučaju požara na primjerima
opisati postupanja u slučaju nezgode na radu	objasniti propisanu proceduru u slučaju nezgode na radu
prepoznati znakove sigurnosti u radnom prostoru	postupati prema znakovima sigurnosti u radnom prostoru
opisati važeće propise o zaštiti okoliša (razvrstavanje i zbrinjavanje otpada)	zbrinuti nastali otpad na za to predviđeno mjesto i spremnike za pojedine vrste otpada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je heuristička nastava kroz metode obrnute učionice i planove poučavanja s rješavanjem problema. Učenici vode evidenciju novih pojmova koje istražuju i prezentiraju. Učenici sami dolaze do zaključaka kako izgledaju pravila, propisi i norme. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati opasnosti na radu, posebno od požara i rada na visini, primjeni propisa i načina zaštite na radu, zaštite okoliša, vrsti otpada te njegovog razvrstavanja i zbrinjavanja. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Uloga i značenje zaštite na radu i zaštite od požara Mjere za sprečavanje nezgoda na radu Propisi o zaštiti na radu i zaštiti od požara Izvori opasnosti na radu Osobna zaštitna sredstva (primjena) Postupanje u slučaju požara Čovjekov životni i radni okoliš Zagađivanje okoliša Uvjeti za prikupljanje, sakupljanje i razvrstavanje otpada Odlaganje otpada po vrsti otpada
------------------------------	---

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:

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

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

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite na radu te zaštite od udara električne struje. Demonstrirati će korištenje propisane zaštitne opreme, odjeću i obuću kod zaštite na radu te zaštite od udara električne struje. Opisati će postupke pružanja prve pomoći nakon oslobođenja iz strujnog kruga.

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

Opis aktivnosti:

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

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

Opis aktivnosti:

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

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

Opis aktivnosti:

Učenici će navesti i opisati propisane postupke zaštite na radu i zaštite od utjecaja opasnih tvari. Demonstrirati će korištenje propisane zaštitne opreme, odjeću i obuču kod zaštite na radu te zaštite od utjecaja opasnih tvari. Opisati će postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

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

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.

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

- Učenici mogu koristiti upute i priručnik zaštite na radu.

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

Daroviti učenici će predložiti idejno rješenje za isticanje pravila zaštite na radu u školskoj specijaliziranoj učionici/praktikumu.

NAZIV MODULA	CRTANJE POMOĆU RAČUNALA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2394 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2243 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2244		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Osnovne geometrijske konstrukcije i konstrukcije krivulja, 1 CSVET Crtanje u ravnini pomoću računala, 2 CSVET Crtanje u prostoru pomoću računala, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenika za korištenje računala i odgovarajućih 2D i 3D programa kod konstruiranja i crtanja pojedinih strojnih dijelova. Učenici će primjenjivati proceduru za ispis radioničkog crteža u zadanom formatu na papir ili u pdf datoteku		
Ključni pojmovi	računalo, program za 2D crtanje, program za 3D crtanje, sučelje programa, naredbe za CAD crtanje u ravnini i prostoru, ispis radioničkog crteža.		
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 Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2394 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2243 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2244 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca.		

	Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnovne geometrijske konstrukcije i konstrukcije krivulja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnovne geometrijske oblike i konstrukcije	analizirati osnovne geometrijske oblike i konstrukcije na primjerima u praksi
konstruirati pravilne višekutnike	izraditi crteže metalnih konstrukcija sastavljene od pravilnih višekutnika prema zadanim uvjetima
konstruirati kružne prijelaze	izraditi crteže kružnih prijelaza kod metalnih konstrukcija prema zadanim uvjetima
razlikovati tehničke krivulje prema nastanku	prepoznati tehničke krivulje prema njihovom nastanku na konkretnim primjerima iz prakse
konstruirati elipsu prema parametrima	konstruirati elipsu prema postavljenim uvjetima vezanim uz različite primjere u praksi izrade metalnih konstrukcija

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je heuristička i problemska nastava usmjerena najvećim dijelom na samostalan rad učenika u izvođenju vježbe. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Učenici će rješavati problemske zadatke pripremljene od strane nastavnika tako da prilikom rješavanja istih kontinuirano napreduju što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva asistiranje. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik su daje povratna informacija o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlogom plana unaprijeđenja istog. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine.

Nastavne cjeline teme	Tehničke krivulje - geometrijske konstrukcije Konstrukcija pravilnih višekutnika Konstrukcija kružnih prijelaza Konstrukcija elipse Projektni zadatak: Crtanje dijelova za sklop, metalnu konstrukciju i sl. prema zadanim parametrima iz primjera u praksi Analiza i vrednovanje rješenja projektnog zadatka – prezentiranje radova
-----------------------	---

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:

Radna situacija: Tvrtka koja se bavi izradom metalnih proizvoda prema upitu treba izraditi ručicu za set turpija različitih veličina. Prije izrade, naručitelju treba predstaviti crteže konstrukcijskih rješenja. Naručitelj zahtjeva ergonomski oblik ručice.

Zadatak za učenike:

Predložite nekoliko rješenja uz analizu primijenjenih osnovnih geometrijskih oblika i objašnjenje njihove konstrukcije. Po odabiru najpovoljnijeg rješenja sa stanovišta ergonomskih zahtjeva nacrtajte ručicu. Analizu i crteže pohranite u svoj portfolio kao i zabilješku o ostvarenosti postavljenih aktivnosti. Napišite plan za napredovanje (ukoliko vam je potrebna pomoć nastavnika, obratite mu se).

Vrednovanje za učenje: Nastavnik tijekom cijelog izvođenja modula upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod. Zadatak nastavnika je potaknuti učenika da dođe do rješenja, a ne ponuditi rješenje.

Primjer bilješke: Učenik točno primjenjuje pravila za konstruiranje višekutnika.

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

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Konstruiranje pravilnih višekutnika	Poznajem pravila i izvođenje konstrukcije višekutnika obavljam uspješno i ručno i uz pomoć računala	Poznajem pravila za konstrukciju višekutnika, ali nekad pogriješim u njihovoj konstrukciji i/ili ručno i/ili na računalu	Trebam ponoviti pravila za (upisati koje) kako bih brže i sigurnije izveo konstrukciju višekutnika i/ili ručno i/ili na računalu
Razlikovanje geometrijskih oblika i konstrukcija	U potpunosti mogu odrediti sa prikazanog crteža vrstu geometrijskog oblika i njegovu konstrukciju	Sa prikazanog crteža uglavnom točno mogu odrediti geometrijske oblike i opisati njihovu konstrukciju	Imam problema sa određivanjem geometrijskih oblika i njihovih konstrukcija. Trebam ponoviti i samostalno izraditi više primjera geometrijskih oblika i konstrukcija

Pohrana i spremanje podataka	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, često vršim spremanje trenutno napravljenog, primjenjujem različite formate za spremanje, uspješno stvaram dokument za ispis na pisaču. Lako pronalazim i otvaram prijašnje zadatke.	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, primjenjujem različite formate za spremanje. Neman značajnih poteškoća za stvaranje dokumenta za ispis na pisaču. Pronalazim i otvaram prijašnje zadatke bez poteškoća.	Svoj rad spremam u svoj portfolio, nekad imam poteškoće s odabirom formata za spremanje ili otvaranje dokumenta ili s pripremom za njegov ispis te trebam dodatno raditi na stjecanju tih vještina.
------------------------------	--	---	---

Zadatak 2 - Projektni zadatak

Nacrtati metalnu konstrukciju temeljem postavljenih zadanih parametara iz primjera u praksi (nastavnik priprema zadane problemske zadatke vezane uz ograničenja u geometrijskom obliku metalne konstrukcije zbog mogućih različitih zahtjeva naručitelja)

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

Osim toga, za navedeni primjer zadatka, postavlja se i zadano vrijeme izrade u kojem zadatak treba biti izrađen u cijelosti i samostalno.

Zadatak se vrednuje su kroz analizu prezentiranih rješenja uz primjenu elemenata i kriterija koji su bili učenicima predstavljeni prije same izrade. Prezentaciju svog rada uz predstavljanje analize rješenja izvodi prvo učenik koji ga je izradio, onda analizu provode i svi ostali učenici uz prijedloge unaprjeđenja.

Nastavnik bilježi ostvarenost elemenata vrednovanja i uz objavljene kriterije donosi ocjenu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenika s posebnim odgojno obrazovnim potrebama: Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke obzirom na vrstu poteškoće. Upute ili pisani materijal je uređen i prilagođen obzirom na vrstu teškoće (npr. povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja vježbi, produženo vrijeme za rješavanje zadatka).

Tijekom rješavanja zadataka odnosno crtanja jednostavnijeg radioničkog crteža, nastavnik pomaže učenicima koji se teže snalaze u zadanim projekcijama ili su učenici s poteškoćama.

Za nadarene učenike: Nadarenim učenicima kojima je potrebno manje vremena za rješavanje zadataka i koji su točno nacrtali sve zadane projekcije zadati i složeni 2D radionički crtež

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Crtanje u ravnini pomoću računala, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati sučelje CAD programa	objasniti elemente sučelja CAD programa
definirati parametre crtanja	definirati parametre crtanja u računalnom programu prema zadanim uvjetima za crtanje
razlikovati naredbe CAD programa	prepoznati i objasniti funkcije naredbi CAD programa
primijeniti norme tehničkog crtanja na računalu	primijeniti norme tehničkog crtanja na računalu za zadane strojne dijelove i sklopove
nacrtati osnovne elemente	primijeniti odgovarajuće CAD naredbe za 2D prikaz zadanih strojnih dijelova
nacrtati složeni geometrijski lik	nacrtati složene strojne dijelove u 2D prikazu
pripremiti i ispisati crtež iz CAD programa	ispisati izrađeni crtež i izvesti u pdf. formatu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je heuristička i problemska nastava usmjerena najvećim dijelom na samostalan rad učenika u izvođenju vježbe uz korištenje CAD programa. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. (primjena situacijskog učenja). Nastavnici pripremu zadataka i aktivnosti planiraju tako da prilikom provedbe istih kontinuirano potiču samostalan rad učenika te u konačnici očekuju samostalnost rada učenika kao i odgovornost za postignute rezultate bez obzira radi li se individualizirano, individualno ili u timu. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik treba dobiti povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlog plana za unaprjeđenje istog. Učenici su obvezni voditi portfolije i evidenciju svog napredovanja. Metode i oblici rada prilagođavaju se situaciji u razrednom odjelu i samom zadatku.

Nastavne cjeline teme	Karakteristike računalne grafike Sučelje CAD programa Naredbe CAD programa za crtanje u ravnini Uređivanje crteža Crtanje osnovnih elemenata Izrada crteža složenih strojnih dijelova Ispis, pohrana i konvertiranje crteža u druge formate
------------------------------	---

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: Primjer crtanja u ravnini

Potrebno je nacrtati pomoću CAD programa strojni element složenog oblika u ravnini i definirati sve potrebne veličine prema pravilima tehničkog crtanja te pripremiti crtež za ispis.

Ovaj zadatak se može izraditi preko nekoliko strojnih elemenata pri čemu se u početnim zadacima vrednuje za učenje i vrednuje kao učenje te se u završnom, najsloženijem zadatku, vrednuje naučeno.

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

Na primjer: Učenik vješto koristi naredbe CAD programa za crtanje u ravnini koje se odnose na primjenu različitih vrsta i debljina crta. Kada bi razmotrio preglednost i primjenu kotiranja za izradu strojnog elementa možda bi našao povoljnije rješenje za predočavanje dimenzija zadanog strojnog elementa.

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

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Poznavanje naredbi u CAD programu	Sve naredbe mogu lako pronaći u programu i koristim ih bez problema	Većinu naredbi mogu lako pronaći u programu i koristiti ih u Postavljenom zadatku	Trebam ponoviti naredbe za <i>(upisati koje)</i> kako bih ih lakše prepoznao i primjenio
Primjena CAD programa	Poznavanje grafičkog komuniciranja lako primjenjujem u zadatku i u radu s CAD programom	Za poneki dio grafičkog komuniciranja <i>(napisati koji, npr. presjeci, obilježavanje hrapavosti.....)</i> potrebno mi je više vremena.	Kod primjene naredbi za predstavljanje <i>(napisati čega, npr. presjeka, obilježavanja hrapavosti, biranja fonta,.....)</i> pojavljuju mi se pogreške koje teže rješavam te ih trebam detaljnije proučiti
Pohrana i spremanje podataka	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, često vršim spremanje trenutno napravljenog, primjenjujem različite formate za spremanje, uspješno stvaram dokument za ispis na pisaču. Lako pronalazim i otvaram prijašnje zadatke.	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, primjenjujem različite formate za spremanje. Neman značajnih poteškoća za stvaranje dokumenta za ispis na pisaču. Pronalazim i otvaram prijašnje zadatke bez poteškoća.	Svoj rad spremam u svoj portfolio, nekad imam poteškoće s odabirom formata za spremanje ili otvaranje dokumenta ili s pripremom za njegov ispis te trebam dodatno raditi na stjecanju tih vještina.

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

Na primjer za navedeni zadatak i u zadanom vremenskom roku rad koji se vrednuje treba biti izrađen potpuno samostalno.

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Prihvatljivo	Neprihvatljivo
Točan geometrijski prikaz složenog strojnog elementa u CAD programu	Nacrtani strojni element sadrži sve potrebne oblike koji ga definiraju (30 bodova)	Nacrtani strojni element sadrži sve potrebne oblike koji ga definiraju uz jednu grešku u prikazu (24 bodova)	Nacrtani strojni element sadrži sve potrebne oblike koji ga definiraju uz više od jedne, a manje od tri pogreške u prikazu (14 bodova)	Nacrtani strojni element sadrži sve potrebne oblike koji ga definiraju uz više od tri pogreške u prikazu (bez bodova)
Definiranje dimenzija kotiranjem u CAD programu	Nacrtani strojni element je u potpunosti određen s predstavljenim kotiranjem (30 bodova)	Nacrtani strojni element je kotiran bez definiranja jedne dimenzije (20 bodova)	Nacrtani strojni element je kotiran bez definiranja više od jedne, a manje od tri dimenzije (13 bodova)	Nacrtani strojni element je kotiran bez definiranja više od tri dimenzije (bez bodova)

Preglednost crteža	Svi dijelovi crteža lako se čitaju, , nema nepotrebnih presijecanja crta, font je dobro odabran tako da se jasno uočava (20 bodova)	Crtež se lako čita, oblik i debljine crta pravilno su odabrani, moguće su manje (do dvije) ispravke koje bi povećale preglednost crteža (13 bodova)	Crtež se ne čita lako i potrebno je uvesti više od dvije, a manje od četiri ispravke kako bi bio pregledniji (13 bodova)	Crtež se ne čita lako i potrebno je uvesti više od četiri ispravke kako bi se mogao pročitati (bez bodova)
Spremanje crteža po zadanim uvjetima	Crtež je spremljen pod zadanim nazivom, u zadanom formatu i na zadanom mjestu te je pripremljen za ispis (20 bodova)	Crtež je spremljen tako da se ne poštuje jedan od zadanih uvjeta (13 bodova)	Crtež je spremljen tako da se ne poštuje dva od četiri zadana uvjeta (10 bod)	Crtež je spremljen tako da se ne poštuje ni jedan od zadanih uvjeta (bez bodova)

50% - 62% - dovoljan (2), 63% - 76% - dobar (3), 77% - 89% - vrlo dobar (4), 90% - 100% - Izvrstan (5)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenika s posebnim odgojno obrazovnim potrebama:

Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke obzirom na vrstu poteškoće. Upute ili pisani materijal je uređen i prilagođen obzirom na vrstu teškoće (npr. povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja vježbi, produženo vrijeme za rješavanje zadatka). Tijekom rješavanja zadataka odnosno crtanja jednostavnog radioničkog crteža, nastavnik pomaže učenicima koji se teže snalaze u zadanim projekcijama ili su učenici s poteškoćama.

Za darovite učenike:

Darovitim učenicima kojima je potrebno manje vremena za rješavanje zadataka i koji su točno nacrtali sve zadane projekcije nastavnik će zadati i složeniji 2D radionički crtež

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Crtanje u prostoru pomoću računala, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati naredbe CAD programa za konstruiranje u prostoru	definirati različite naredbe CAD programa za konstruiranje u prostoru strojnih dijelova
izraditi 3D model iz radioničkog crteža	primijeniti CAD naredbe za izradu 3D prikaza strojnih dijelova predstavljenih radioničkim crtežom
izraditi radionički crtež na temelju 3D modela	primijeniti CAD naredbe za crtanje u ravnini strojnih dijelova korištenjem 3D modela

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu uz korištenje CAD programa rješavanjem problemskih zadataka temeljenih na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada (primjena situacijskog učenja). Nastavnici pripremu zadataka i aktivnosti planiraju tako da prilikom provedbe istih konstantno potiču i u konačnici očekuju samostalnost rada učenika kao i odgovornost za postignute rezultate bez obzira radi li se individualizirano, individualno ili u timu. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik treba dobiti povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlog plana za unaprjeđenje istog. Učenici su obvezni voditi portfolije i evidenciju svog napredovanja. Metode i oblici rada prilagođavaju se situaciji u razrednom odjelu i samom zadatku.

Nastavne cjeline/teme	Naredbe CAD programa za konstruiranje u prostoru Izrada 3D modela iz radioničkog crteža Izrada 2D crteža iz 3D modela
-----------------------	---

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 1: Primjer 3D modeliranja

Prema priloženom tehničkom crtežu strojnog elementa izraditi 3D model i spremiti ga prema zadanim uvjetima.

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici trebaju izraditi kriterije vrednovanja zadatka uz obrazloženje o vrijednosti kriterija za primjenu u praksi, navodeći što bi značilo ako se neki kriteriji vrijednosti ne dostignu. Svoja rješenja trebaju obrazložiti ispred razreda. Konačno svi učenici zajedno trebaju izvući najznačajnije kriterije vrednovanja.

Vrednovanje naučenog:

ELEMENTI VREDNOVANJA	KRITERIJI VREDNOVANJA		Uvjet za ne ostvarivanje bodova	Broj bodova
Točnost dimenzija u 3D modelu	Ako su sve dimenzije točne dodjeljuje se (30 bodova)	Svaka netočna dimenzija (maksimalno 5) umanjuje vrijednost za 2 boda	Više od 5 netočnih dimenzija	20 - 30 ili 0
Cjelovitost 3D prikaza	3D model je prikazan u cijelosti (30 bodova)	Svaka nedovršena radnja u prikazu 3D modela (maksimalno 3) umanjuje vrijednost za 3 boda	Više od 3 nedovršene radnje za 3D prikaz	21 - 30 ili 0
Pravilan odabir materijala	3D model je prikazan prema zahtjevima postavljenim za materijal (10 bodova)	Pogrešno odabran materijal (5 bodova)	Materijal nije odabran u 3D prikazu	5 - 10 ili 0
Pravilno oblikovan 3D model	Nema duplih crta ili krivulja (10 bodova)	Do jedne duple crte ili krivulje (5 bodova)	Više od jedna duple crte ili krivulje ili bez izrade 3D modela	5 - 10 ili 0
Spremanje crteža po zadanim uvjetima	Crtež je spremljen pod zadanim nazivom, u zadanom formatu i na zadanom mjestu te je pripremljen za ispis (20 bodova)	Svaki ne ispoštovani uvjet (maksimalno 2) za spremanje crteža umanjuje vrijednost za 3 boda	Više od dva ne ispoštovana uvjeta za spremanje	14 - 20 ili 0

Ostvarenost bodova koji ulaze unutar zadanih postotaka vrednuje se ocjenama:

50 % - 62,99 % - dovoljan (2), 63 % - 76,99 % - dobar (3), 77 % - 89,99 % - vrlo dobar (4), 90 % - 100 % - Izvrstan (5)

Zadatak 2: Potrebno je će izraditi 3D model privjeska za ključeve s logom škole/RCK koristeći radionički crtež i naredbe CAD programa.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: 3D model, redoslijed operacija i izbor pozicija.

Radna situacija: Jedna od najvažnijih industrija u današnjem tržištu rada je industrija dizajna i inženjeringa. U okviru te industrije, veliki broj stručnjaka koristi CAD programe za konstruiranje i modeliranje različitih proizvoda i komponenti. U ovom scenariju, zamislite da radite u inženjerskoj firmi koja se bavi projektiranjem industrijskih strojeva.

Zadatak 3: Vaš zadatak je konstruirati i izraditi 3D model za novi industrijski stroj koji je vaš tim dobio kao projekt. Imate na raspolaganju radionički crtež stroja koji sadrži sve potrebne dimenzije i tehničke specifikacije.

Elementi vrednovanja zadatka:

- razlikovanje naredbi CAD programa za konstruiranje u prostoru - procjena sposobnosti prepoznavanja i razumijevanja različitih naredbi CAD programa koje su potrebne za konstruiranje objekata u 3D prostoru
- korištenje odgovarajućih naredbi za stvaranje geometrijskih oblika, izvlačenje linija, stvaranje ravnina itd.
- izrada 3D modela iz radioničkog crteža - procjena sposobnosti prevođenja dimenzija i tehničkih specifikacija s radioničkog crteža u 3D CAD model
- korištenje pravilne skale i mjernih jedinica kako bi se osigurala preciznost modela
- izrada radioničkog crteža na temelju 3D modela - procjena sposobnosti pretvaranja 3D modela u 2D crtež s detaljnim tehničkim informacijama potrebnim za izradu stroja
- korištenje standardnih simbola, oznaka i tehničkih oznaka kako bi se jasno prikazale sve relevantne dimenzije, tolerancije, materijali itd.
- točnost i cjelovitost radioničkog crteža prema 3D modelu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadaci se mogu prilagoditi učenicima s teškoćama na način da se daje više vremena za izvedbu. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici će u zadatku 2 samostalno dizajnirati privjesak za ključeve, a u zadatku 3 napraviti će kompleksniji 3D model stroja koji uključuje složene geometrijske oblike, interakciju više komponenti ili dodatne funkcionalnosti.

NAZIV MODULA	TEHNIČKA MEHANIKA
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9591 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2247		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Statika, 1 CSVET Kinematika, 2 CSVET Dinamika, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	30 – 50 %	40 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je primijeniti zakonitosti statike, kinematike i dinamike na rješavanje jednostavnijih tehničkih problema. Učenici će odrediti ravnotežu ravninskog sustava sila. Odrediti će reakcije u osloncima nosača. Razlikovati će vrste gibanja, protumačiti kinematiku krutog tijela. Učenici će moći izračunati rad i snagu.		
Ključni pojmovi	statika ,težište, statička stabilnost nosači, oslonci, kinematika, vrste gibanja, kinematika krutog tijela, dinamika, rad, snaga		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a 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 kroz rješavanje problemskih zadataka. Zadaci su postavljeni tako da opisuju stvarne tehničke probleme. Učenici će primijeniti zakonitosti statike, kinematike i dinamike na rješavanje tehničkih problema iz svijeta rada.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/9591 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2247 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Statika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
grafički i analitički odrediti težište	izračunati težište sastavljene dužine ili sastavljene plohe analitičkim postupkom
odrediti i provjeriti statičku stabilnost	nabrojati uvjete statičke stabilnosti
usporediti nosače prema izvedbi i opterećenju	nabrojati vrste nosača prema izvedbi i opterećenju
izračunati reakcije u osloncima punih nosača	napisati jednadžbe ravnoteže za zadani puni nosač i opterećenje
izračunati sile u štapovima i reakcije u osloncima rešetkastih nosača	napisati jednadžbe ravnoteže za rešetkaste nosače
analizirati prostorni sustav sila	prikazati projekcije prostornih sila

Dominantan 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. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati i primijeniti zakonitosti statike na tehničkim problemima. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti				
Nastavne cjeline/teme	Težište Statička stabilnost Nosači Prostorni sustav sila			
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:				
Konzolna dizalica sastoji se od stupa koji je učvršćen za pod proizvodnog pogona temeljnim vijcima i konzole sa čeličnim užetom za podizanje tereta. Stup je okrug okruglog poprečnog presjeka $\varnothing$ 300 mm a konzola je pravokutnog poprečnog presjeka 150x50 mm				
Visina stupa je 4000 mm a dužina konzole 2000 mm. Dizalica je dimenzionirana za podizanje tereta od 60 kg do 250 kg. Visina do koje se podiže teret je maksimalno 1500 mm.				
Potrebno je:				
1. Izračunati moment prevrtanja kod podizanja tereta od 100 kg				
2. Izračunati statičku stabilnost dizalice				
3. Odrediti i nacrtati težište konzole				
Kriterij vrednovanja naučenog:				
Element/kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Rješavanje zadatka	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Prikazivanje dobivenih rezultata	Učenik prikazuje rezultate nejasno i nepregledno, a neke i netočno.	Učenik prikazuje rezultate ali nisu u potpunosti pregledni	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno uz manje pogreške	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.				
Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja cijelog skupa ishoda učenja:				
• učenik računa moment kod podizanja tereta od 100 kg uz upute				
• učenik računa statičku stabilnost uz podršku nastavnika				
• učenik crta težište konzole 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 sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.				
Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.				
Vrednovanje darovitih učenika:				
Učenici trebaju riješiti zadatak na primjeru mosne dizalice.				

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Kinematika, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti osnovne kinematičke pojmove	definirati put, pomak, brzinu, akceleraciju

protumačiti vrste gibanja	opisati vrste gibanja
izračunati brzinu, ubrzanje, put, vrijeme	izračunati brzinu, ubrzanje, put, vrijeme primjenom osnovnih jednažbi
protumačiti kinematiku krutog tijela	definirati kruto tijelo
izračunati broj okretaja, kutnu brzinu i zakretni kut	izračunati broj okretaja, kutnu brzinu i zakretni kut primjenom osnovnih jednažbi
protumačiti kinematiku mehanizama (zglobno-polužnog, krivuljnog, zupčaničkog)	opisati mehanizam
analizirati vrste gibanja tijela	opisati vrste gibanja tijela

Dominantan 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. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati i primijeniti zakonitosti kinematike na tehničkim problemima. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti

Nastavne cjeline teme	Osnovni kinematički pojmovi Vrste gibanja Kinematika krutog tijela Broj okretaja, kutna brzina Kinematika mehanizama Vrste gibanja tijela
------------------------------	--

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:

Na zadanom primjeru potrebno je prepoznati vrstu gibanja, nacrtati dijagrame gibanja te odrediti (izračunati) veličine koje to gibanje opisuju.

Vrednovanje kao učenje: samovrednovanje

SAMOVREDNOVANJE	TOČNO	DJELOMIČNO	NETOČNO
Prepoznao/la sam vrstu gibanja			
Nacrtao/la sam dijagram a-t			
Nacrtao/la sam dijagram v-t			
Nacrtao/la sam dijagram s-t			
Poštivao/la sam mjerila pri crtanju			
Izračunao/la sam potrebne veličine			
Uskladio/la sam mjerne jedinice			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja skupa ishoda učenja:

- učenik crta kinematske dijagrame uz podršku nastavnika
- učenik računa tražene veličine uz podršku nastavnika pri postavljanju zadatka

Učeniku s teškoćama se također može dati navedena tablica za samovrednovanje

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

Vrednovanje darovitih učenika:

Učenici rješavaju zadatak u kojem se izmjenjuju jednolika i jednolika ubrzana gibanja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Dinamika, 1 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
protumačiti aksiome dinamike		izreći osnovne zakone dinamike		
primijeniti osnovne zadatke dinamike (izračunati djelovanje sile, odrediti gibanje i ubrzanje)		izračunati djelovanje sile		
protumačiti dinamiku krutog tijela		opisati dinamiku krutog tijela		
izračunati rad i snagu		izračunati rad i snagu primjenom osnovnih jednadžbi za rad i snagu		
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantan nastavni sustav je problemska i heuristička nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati i primijeniti zakonitosti dinamika na tehničkim problemima. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti				
Nastavne cjeline/teme		Osnovne zakonitosti dinamike Primjena zakonitosti dinamike Dinamika krutog tijela 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:				
Na zadanom primjeru gibanja tijela osnovnog geometrijskog oblika potrebno je izračunati veličine koje to gibanje opisuju.				
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 se koristi tablicama i literaturom za odabir podloga za izračun traženih veličina				
Učenik je izvršio zadatak				
Učenik prezentira zadatak				
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.				
Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja skupa ishoda učenja:				
Koristiti istu tablicu za vrednovanje kao učenje, a zadatak i upute prilagoditi učeniku.				
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.				
Vrednovanje darovitih učenika:				
Učenici za traženi zadatak dodatno istražuju gdje se ta gibanja susreću.				

NAZIV MODULA	PRECIZNA MJERENJA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8916 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8923
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Strojarska mjerenja, 1 CSVET Tehnike mjerenja, 2 CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija za odabir preciznog mjerila, stjecanje vještine mjerenja preciznim mjerilima te primjenjivanja normi i propisa.		
Ključni pojmovi	mjerenje, kontrola, pomično mjerilo, mikrometar, komparator, etaloni, kalibri, greške mjerenja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta. Učenici predlažu precizna mjerila za mjerenje i kontrolu zadanih mjera, prepoznaju greške nastale tijekom mjerenja te poduzimaju radnje da ih izbjegnu pravilnim korištenjem preciznog mjerila. Modul se izvodi kao kombinacija teorijske nastave gdje se učenici upoznaju s mjernim jedinicama SI sustava, vrstama i primjenom preciznih mjerila te praktičnog dijela gdje učenici aktivno odabiru i koriste precizna mjerila s ciljem mjerenja i kontrole strojnih dijelova i metalnih konstrukcija.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8916 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8923 Modeli i uzorci iz prakse različitih strojnih dijelova, precizni mjerni instrumenti (pomična mjerila, mikrometri, komparatori, kutomjeri...) Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Strojarska mjerenja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti mjerne jedinice SI sustava	odabrati osnovne mjerne jedinice SI sustava (za duljinu, masu, vrijeme) i izvedene mjerne jedinice (za silu, rad, snagu)
protumačiti vrste i nastanak grešaka mjerenja	grupirati vrste i nastanak grešaka pri mjerenju oblika i dimenzija
razlikovati mjerenje i kontrolu	usporediti mjerenja i kontrolu
nabrojati mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika i stanja površina obratka	objasniti vrste i nastanak grešaka mjerenja
opisati postupak mjerenja osnovnih fizikalnih veličina	razlikovati mjerenje temperature, tlaka, broja okretaja glavnog vretena
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama te demonstrira primjenu mjernih uređaja prilikom rješavanja problemskih zadataka.	

Učenici samostalno, u paru ili u grupi rješavaju praktične zadatke primjenjujući mjerne postupke i koristeći odgovarajuće mjerne instrumente pri mjerenju dimenzija i oblika. Prilikom rješavanja praktičnih zadataka nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. Nastavnik učeniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problemskog zadatka.

Nastavne cjeline/teme	Uvod u mjerenje i kontrolu Mjerne jedinice Greške mjerenja Precizna mjerila (pomično mjerilo, mikrometar, etalonske pločice) Tolerancijska mjerila (komparator, kalibri) Metode mjerenja Mjerenje temperature, tlaka i brzine vrtnje
------------------------------	--

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 raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Dvapat mjeri, jednom reži

Učenici u paru provode mjerenja dva strojna dijela pomoću pomičnog mjerila (vijak, matica, svornjak, kutni profil, kvadratna cijev, osovina). Strojne dijelove treba skicirati i dimenzionirati prema izmjerenim rezultatima. Učenici međusobno uspoređuju rezultate mjerenja. Dimenzije na skici predmeta uspoređuju s mjerama na crtežu. Iz dobivenih rezultata učenici izračunavaju mjernu pogrešku i odstupanje od mjere. Analizom dobivenih rezultata učenici komentiraju utjecaj pojedine mjerne metode na rezultate mjerenja. Učenici prezentiraju rezultate rada.

Vrednovanje naučenog:

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Korištenje mjernih instrumenata	Učenik samo uz pomoć nastavnika koristi mjerne instrumente.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika koristi mjerne instrumente.	Učenik samostalno koristi mjerne instrumente uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno koristi mjerne instrumente i točno očitava vrijednosti.
Izračun mjerne pogreške i odstupanje od zadane mjere	Učenik samo uz pomoć nastavnika izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik samostalno izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik samostalno izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere i izvodi zaključke o prednostima i nedostacima mjernih instrumenata.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehnike mjerenja, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
koristiti mjerne sustave	pravilno koristiti mjerne jedinice
samostalno rukovati mjerilom	mjeriti preciznim mjerilom
odabrati mjerni instrument	odabrati mjerni instrument prema zahtjevima

očitati izmjerenu vrijednost na mjernom instrumentu (pomično mjerilo, mikrometar, komparator)	očitati izmjerenu vrijednost na mjernom instrumentu tijekom praktičnog rada na konkretnom predmetu
mjeriti osnovne električne veličine	mjeriti napon, otpor, jakost struje
izvršiti postupke specijalnih mjerenja i označavanja	koristiti npr. laserski mjerni uređaj za mjerenja u prostoru
pravilno zbrinuti mjerne instrumente	pravilno postupati s mjernim instrumentima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je učenje temeljeno na radu tijekom kojega učenici samostalno odabiru precizno mjerilo prema zadanim zahtjevima na nacrtu ili radnom nalogu, vrše mjerenja dimenzija i oblika te uspoređivanje izmjerenih veličina sa zadanim s ciljem kontrole. Također mjere osnovne električne veličine te nakon korištenja pravilno odlažu korištena mjerila. Tijekom praktičnih vježbi nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno mjerili i kontrolirali te im daje povratnu informaciju o uspješnosti izvođenja vježbi.

Nastavne cjeline teme	Mjerenje dimenzija pomičnim mjerilom Mjerenje dimenzija mikrometrom Kontrola oblika i položaja komparatorom Mjerenje navoja kontrolnikom Mjerenje osnovnih električnih veličina Izmjeriti prostor laserskim mjernim uređajem Konzerviranje preciznog mjerila
------------------------------	--

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:

Opis zadatka za učenike:

Učenicima podijeliti radionički crtež prema kojemu, uz nastavnikove upute, radom u paru moraju izraditi zadanu metalnu konstrukciju te izvršiti mjerenje i kontrolu izrađene konstrukcije.

Upute:

- proučiti radionički crtež
- odabrati odgovarajuće profile i mjerne instrumente u skladu sa zahtjevima na crtežu
- izmjeriti i izrezati profile na zadanu mjeru
- spajati profile odgovarajućim postupkom i vršiti kontrolu dimenzija, oblika i položaja ovisno o postavljenim zahtjevima
- završno mjeriti gotovu konstrukciju i usporediti mjere s onima na radioničkom crtežu
- odrediti odstupanja i greške mjerenja
- pravilno koristiti i odložiti nakon uporabe korištene mjerne instrumente
- voditi dnevnik praktične nastave (portfolio),

Ishod aktivnosti:

Učenik izvodi vježbu uz pravilan izbor i korištenje mjernih instrumenata te njihovo pravilno korištenje tijekom mjerenja, zbrinjavanje mjerila nakon uporabe te bilježi vježbu u svoj portfolio.

Tijekom izvođenja zadane vježbe nastavnik vrednuje vježbu rubrikom prema zadanim kriterijima.

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Odabir mjernih instrumenata prema zahtjevima	Učenik samo uz pomoć nastavnika odabire mjerne instrumente.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika odabire mjerne instrumente.	Učenik često samostalno odabire odgovarajuće mjerne instrumente	Učenik samostalno odabire odgovarajuće mjerne instrumente
Korištenje mjernih instrumenata	Učenik samo uz pomoć nastavnika koristi mjerne instrumente.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika koristi mjerne instrumente.	Učenik samostalno koristi mjerne instrumente uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno koristi mjerne instrumente i točno očitava vrijednosti.
Izračun mjerne pogreške i odstupanje od zadane mjere	Učenik samo uz pomoć nastavnika izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik samostalno izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere	Učenik samostalno izračunava mjerne pogreške i odstupanja od zadane mjere i izvodi zaključke o prednostima i nedostacima mjernih instrumenata.

Rukovanje i održavanje mjernih instrumenata	Učenik nepravilno rukuje mjernim instrumentima i ne vodi brigu o održavanju	Učenik uz povremenu pomoć pravilno rukuje mjernim instrumentima i često vodi brigu o održavanju	Učenik pravilno rukuje mjernim instrumentima uz manja odstupanja te vodi brigu o održavanju	Učenik pravilno rukuje i održava mjerne instrumente.
Vođenje dnevnika učenja temeljenog na radu (portfolia)	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe, ali nisu sve detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Koristiti mjerne sustave Samostalno rukovati mjerilom	Nabrojati vrste postupaka ručnih obrada na primjerima iz prakse.	Opisati vrste postupaka ručnih obrada na primjerima iz prakse.
Odabrati precizno mjerilo	Razlikovati vrste preciznih mjerila	Odabrati precizno mjerilo za zadani primjer uz podršku nastavnika.
Rukovati preciznim mjerilom	Rukovati preciznim mjerilom uz pomoć nastavnika	Mjeriti preciznim mjerilom uz podršku nastavnika
Mjeriti električne veličine	Razlikovati osnovne električne veličine	Mjeriti napon, otpor, jakost struje uz pomoć nastavnika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	PLANIRANJE I PRIPREMA RADA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8926 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8927		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu, 1 CSVET Planiranje i priprema rada, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	20 – 30%	50 – 70%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija i vještina za primjenu zaštite na radu i zaštitu okoliša, pripremanje radnog mjesta te odabir materijala, alata, uređaja ili stroja prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji za određeni primjer u praksi.		
Ključni pojmovi	primjena zaštite na radu, priprema radnog mjesta		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8926 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8927 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti strukovne propise o zaštiti na radu	primijeniti propise o zaštiti na radu i zaštite od požara
odabrati protupožarni aparat i odgovarajuće sredstvo za gašenje	odabrati i koristiti protupožarni aparat i odgovarajuće sredstvo za gašenje
uočiti opasnosti koje prouzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja	zaštititi se od uočene opasnosti koje prouzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja
koristiti osobna zaštitna sredstva	pravilno koristiti osobna zaštitna sredstva
provesti pravilno odvajanje i odlaganje otpada u radionici	odvojiti uz propisno zbrinjavanje otpad u radionici uz analizu opasnosti na okoliš
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu praktičnim vježbama u školskoj radionici i/ili kod poslodavca na stručnoj praksi. Tijekom procesa učenja i poučavanja nastavnik/mentor upoznaje učenike s mogućim opasnostima na radnom mjestu, mjerama zaštite na radu, osobnim zaštitnim sredstvima te pravilnim odvajanjem i zbrinjavanjem otpada. Učenici prema zadanim uputama tijekom praktičnih vježbi primjenjuju propise zaštite na radu, koriste osobna zaštitna sredstva uvažavajući opasnosti na radnom mjestu te odvajaju i zbrinjavaju otpad nastao u radionici. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike, informira ih o razini uspješnosti primjene zaštite na radu i daje upute za unaprjeđenje rada. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine.	
Nastavne cjeline/teme	Propisi zaštite na radu na radnom mjestu Propisi zaštite od požara Korištenje vatrogasnih aparata na radnom mjestu Opasnosti koje prouzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja Načine zaštite od opasnosti koje prouzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja Osobna zaštitna sredstva na radnom mjestu Vrste otpada na radnom mjestu Odvajanje i zbrinjavanje otpada na radnom mjestu
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:

Izraditi radni listić za učenike koji ima nekoliko cjelina. Svaka cjelina se sastoji od sljedećih dijelova:

- a) zadataka za samostalan rad učenika (npr. zadaci objektivnog tipa)
- b) radnih situacija za koje će učenik primijeniti osnove zaštite na radu
- c) projektnih zadataka za rad učenika u timu
- d) radnih procesa koji povezuju zaštitu na radu s međupredmetnom temom, općeobrazovnim predmetom ili nekim strukovnim skupom ishoda učenja
- e) zadataka za učenike koji žele znati više.

Primjer projektnog zadatka:

Učenike podijeliti u četiri tima. Svaki tim ima svoje zaduženje:

- prvi opisuje opasnosti od kiselina i lužina
- drugi opisuje mehaničke opasnosti
- treći opisuje opasnosti od strujnog udara
- četvrti opisuje opasnosti od požara i eksplozija

Timovi trebaju izraditi plakat na kojem će biti prikazana radna mjesta koja imaju rizik od nezgode uslijed navedenih opasnosti, načine (protokol) pružanja prve pomoći u slučaju nezgode, znakove sigurnosti u radnom prostoru. Timovi prezentiraju svoj rad (plakat) ostatku razreda i nastavniku/mentoru, vrednuju svoj rad i rad drugog tima, raspravljaju na zadanu temu te donose zaključak o najbolje izrađenom plakatu i prezentaciji. Ukoliko je moguće učenici mogu demonstrirati izbor zaštitne opreme, pružanje prve pomoći pri mogućoj nezgodi, korištenje vatrogasnog aparata i sl.

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. 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 kurikulom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulom s ciljem poticanja motivacije i napretka.

Primjer zadatka za učenike koji žele znati više:

Na internetu otvoriti stranicu Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu. Potražiti cjelinu „edukacija i smjernice“, a unutar toga izabrati edukativni poster čiji je sadržaj vezan uz zanimanje. Analizirati navedene opasnosti i posljedice koje mogu prouzročiti te kojom se zaštitnom opremom taj rizik može umanjiti. Izraditi prezentaciju o rizicima na radu u zanimanju po želji.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Planiranje i priprema rada, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
pripremiti radno mjesto s obzirom na radni nalog	pripremiti radno mjesto prema radnom nalogu
izabrati materijal prema tehničkoj dokumentaciji	izabrati materijal
pripremiti alate, pribor za ručnu obradu	pripremiti alate, pribor za ručnu obradu
pripremiti uređaje i strojeve (bušilica, brusilica, ...)	pripremiti uređaje i strojeve
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu koje učenici izvode prema zadanim uputama i vođenju nastavnika/mentora. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik/mentor upoznaje učenike s radnim zadatkom (nalogom) i tehničko-tehnološkom dokumentacijom prema kojoj učenik samostalno priprema radno mjesto odnosno bira potrebni materijal, profil materijala, alate, strojeve i strojeve te priprema sirovi materijal poštujući sve mjere zaštite na radu. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke i praktične vježbe. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti te dobiti upute za unaprjeđenje svoga rada.	
Nastavne cjeline teme	Tehničko-tehnološka dokumentacija na radnom mjestu Čitanje tehnološke dokumentacije Izbor alata za obradu prema radnom nalogu Izbor strojeva i uređaja prema radnom nalogu Odabir materijala prema radnom nalogu

	Korištenje kataloga alata, strojeva i uređaja Korištenje kataloga profila materijala Priprema sirovog priprema
--	--

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:

Vježba: Grubo turpijanje

Učenicima podijeliti radionički nacrt s ucrtanim linijama do kojih treba turpijati predmet i upute za rad. Učenici na osnovu dobivenog radnog naloga moraju proučiti crtež i upute, pripremiti materijal i sav potreban alat za stezanje predmeta, obradu i kontrolu ravnosti i kuta turpijane površine. Pri radu moraju voditi računa o urednosti radnog mjesta i poštivanja svih pravila zaštite na radu. Tijekom i nakon vježbe voditi mapu praktične nastave (portfolio).

Vrednovanje kao i za učenje:

Na kraju vježbe učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu, a nastavnik prati i vrednuje motivaciju i trud učenika u planiranju i pripremi rada pri praktičnom izvršavanju vježbi ručnih obrada.

Procijeni koliko dobro izvodiš postupke ručnih obrada (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni)	U potpunosti	Djelomično	Trebam pomoć
Mogu objasniti dobiveni radni nalog (upute za rad)			
Mogu odabrati potreban materijal i alat za stezanje, obradu i kontrolu			
Primjenjujem pravila zaštite na radu prije i za vrijeme izvođenja vježbe			
Nakon vježbe očistim radno mjesto i spremim sve korištene alate na njihovo mjesto			
Vodim računa o odvajanju i pravilnom odlaganju nastalog otpada			
Vodim mapu učenja temeljenog na radu (portfolio)			

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 učenici 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 takav 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	RUČNE OBRAD I OBRAD DEFORMIRANJEM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2405 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8925		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Postupci ručne obrade, 3 CSVET Obrade deformiranjem, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje kompetencija za pravilan odabir i izvođenje postupaka ručne obrade i obrade deformacijom te odabir alata za ručnu obradu.		
Ključni pojmovi	ručne obrade, rezni alati, obrade deformacijom		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. domena: Ja i drugi MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul rješavanjem problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama. Zadatci za učenje i vježbe osmišljeni su tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta. Učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave, u školskim radionicama opremljenima alatima za ručnu obradu, mjernim instrumentima, alatnim strojevima, potrebnom opremom, priborom i alatom za montažu, komponentama i/ili sklopovima i/ili uređajima za savladavanje specifičnih vježbi, gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2405 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8925 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Postupci ručne obrade, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti <i>dobar</i>
Koristiti alate za ručnu obradu	Koristiti alate za ručnu obradu prema namjeni
Izvoditi ocrtavanje i obilježavanje, piljenje ručnom pilom, turpijanje ravnih i zaobljenih površina, bušenje	Ocrtavati, obilježavati, piliti, turpijati
Ručno urezati i narezati navoj	Ručno urezati i narezati u provrtu odgovarajući navoj
Rezati limove ručnim i stolnim škarama	Rezati ručnim i stolnim škarama
Kontrolirati obrađene površine	Izvršiti kontrolu obrađene površine
Ravnati limove	Izravnati limove
Savijati limove i cijevi pod kutom i lučno	Saviti limove i cijevi pod kutom i lučno prema radioničkom crtežu
Previjati i probijati limove	Izraditi proizvod previjanjem i probijanjem lima prema radioničkom crtežu
Održavati i pravilno zbrinuti alate za ručnu obradu	Održavati i pravilno postupati s alatom za ručnu obradu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantan nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenje je temeljeno na radu tijekom kojega učenici samostalno odabiru alat za ručnu obradu, izvode pripremu i samu obradu prema radioničkom crtežu i zadanim uputama poštujući mjere zaštite na radu. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. 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	Postupci ručne obrade i odgovarajući alati Ocrtavanje i obilježavanje Turpijanje ravne i zaobljene površine Ručno piljenje raznih profila Ručno urezivanje navoja u provrtu Ručno narezivanje navoja na šipki Ručno i strojno rezanje limova prema radioničkom crtežu Oblikovanje limova ručnom obradom deformiranjem prema radioničkom crtežu Savijanje cijevi Izrada proizvoda (npr. kutije) postupcima ručne obrade prema radioničkom crtežu
------------------------------	--

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:

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

Zadatak: Izrada nosača za ručni alat.

Opis aktivnosti:

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

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

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

Radna situacija 2: Za školsku je radionicu potrebno izraditi kutiju za priključke.

Zadatak: Napraviti metalnu kutiju za priključke dimenzija 200 x 300 x 100 mm od lima debljine 4 ili 5 mm prema radioničkom crtežu. U rupama urezati navoj (npr. M6) i izvršiti njegovu kontrolu.

Vrednovanje kao i za učenje:

Na kraju vježbi učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu, a nastavnik prati i vrednuje motivaciju i trud učenika pri praktičnom izvršavanju vježbi ručnih obrada.

Procijeni koliko dobro izvodiš postupke ručnih obrada. (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni.)	u potpunosti	djelomično	trebam pomoć
Mogu odabrati odgovarajući postupak ručne obrade.			
Uspješno ocrtavam i obilježavam.			
Mogu izrezati ocrtanu pločicu lima.			
Uspješno izvodim turpijanje .			
Mogu izbušiti rupu i ručno urezati navoj.			
Pravilno rukujem ručnim alatom i vodim brigu o njemu.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog su 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 kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije radi motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške potrebna učeniku. Nije cilj da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Prije izvođenja vježbe **učenicima s teškoćama** detaljno se objasni način rada i provjeri jesu li razumjeli upute tako da ih usmeno ponove. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine.

Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama

Učenik može:

- odabrati odgovarajući postupak ručne obrade
- ocrtavati i obilježavati
- izrezati ocrtanu pločicu lima
- uspješno izvoditi turpijanje
- izbušiti rupu i ručno urezati navoj
- ručno narezati navoj

• ravnati, savijati, previjati, probijati limenu pločicu • pravilno rukovati ručnim alatom i voditi brigu o njemu. 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. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulu radi poticanja motivacije i napretka.
--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Obrade deformiranjem, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primijeniti postupke oblikovanja limova i cijevi (rezanje, ravnjanje, savijanje, probijanje)	odabrati postupak oblikovanja limova i cijevi
protumačiti postupke i primjenu oblikovanja masivnih dijelova (kovanje, valjanje, isprešavanje)	odabrati postupak oblikovanja masivnih dijelova
izabrati odgovarajuću obradu deformiranjem	razlikovati obrade deformacijom prema namjeni
izvoditi jednostavne obrade deformiranja (ravnjanje, savijanje, probijanje, previjanje i sl.)	izvršiti pripremu za obrade deformiranjem u ravnini

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu uz kombinaciju heurističke i problemske nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama o principu obrade deformacijom (Hookeov dijagram i modul elastičnosti), vrstama obrada deformacijom, principom njihovog izvođenja, strojevima za obradu deformacijom i primjenom. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem kroz problemske zadatke i praktične vježbe odabrati odgovarajuće postupke obrade deformacijom, izraditi pripremu za izvođenje nekih operacija obradom deformiranjem kao npr. ravnjanje limova, savijanja limova i cijevi, rezanje, probijanje i sl. te praktično izvesti vježbe i analizirati učinjeno. Ishodi se ostvaruju u standardnoj učionici i radionici/praktikumu za ručnu obradu. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. 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	Načelo obrade deformiranjem (Hookeov dijagram, modul elastičnosti) Obrada limova postupkom deformiranja (rezanje, ravnjanje, savijanje, previjanje, probijanje) i savijanje cijevi Kovanje i prešanje Valjanje profila, limova i žica Duboko vučenje, izvlačenje, isprešavanje Praktične vježbe izvođenja obrada deformiranjem

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: Opisati načelo obrade deformacijom na primjeru Upute: Protumačiti princip obrade deformacijom te pojmove opterećenje, naprezanje i deformacija. Na osnovu Hookeov-og dijagrama opisati sposobnost obrade deformiranja pojedinih materijala kao npr. mekog čelika, tvrdog čelika, sivog lijeva, aluminijskih i bakrenih legura. Prema modulu elastičnosti odrediti radi li se o materijalu koji se lako ili teško plastično obrađuje. Protumačiti zašto je obrada deformacijom kvalitetnija od ostalih obrada. Zadatak: Savijanje cijevi Upute: Opisati postupak savijanja cijevi s obzirom da pri njenom savijanju treba zadržati konstantnu debljinu stijenke. Protumačiti koja opterećenja i naprezanja se javljaju pri savijanju te koje deformacije mogu izazvati. Izvesti vježbu savijanja cijevi u radionici / praktikumu. Zadatak: Izbor obrade deformacijom Upute: Prema zadanim primjerima odabrati odgovarajuću obradu deformiranjem. U svojoj okolini potražiti primjere (predmete) gdje su korištene različite obrade deformiranja pri njihovoj izradi. Zadatak: Na primjeru klipnjače opisati faze kovanja u ukovnju. Vrednovanje kao i za učenje: Na kraju aktivnosti učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu, a nastavnik prati i vrednuje motivaciju i trud učenika pri rješavanju zadatka.	

Procijeni koliko dobro poznaješ princip i postupke obrade deformacijom (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni)	U potpunosti	Djelomično	Trebam pomoć
Mogu opisati ponašanje pojedinih materijala pri njihovoj obradi deformiranjem			
Mogu razlikovati elastičnost i plastičnost			
Mogu odrediti sposobnost plastičnog oblikovanja predmeta prema modulu elastičnosti			

Mogu opisati postupak savijanja cijevi			
Mogu odabrati obradu deformiranjem za određeni primjer			
Mogu opisati faze kovanja klipnjače			
Razlikujem čekiće i preše za kovanje te njihov rad			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik može objasniti načelo obrade deformacijom
- učenik može odrediti sposobnost plastičnog oblikovanja predmeta prema modulu elastičnosti uz podršku nastavnika
- učenik može odabrati obradu deformiranjem za određeni primjer
- učenik može uspješno izvoditi obrade deformiranja za jednostavnije zadatke.

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

NAZIV MODULA	POSLOVNO KOMUNICIRANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2274 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15187		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Informacijsko - komunikacijske tehnologije, 2 CSVET Poslovna komunikacija, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	20 – 30 %	40 – 50 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija informatičke pismenosti rješavanjem raznih jednostavnijih i složenijih zadataka uz korištenje računala. Učenici će usvojiti osnovne vještine rada na računalu korištenjem osnovnih operacija u operacijskom sustavu, samostalnim služenjem računala pri pisanju i obradi teksta, radu na proračunskim tablicama, izradi prezentacija te pretraživanju i korištenju interneta.		
Ključni pojmovi	operacijski sustav, programska potpora, korisnički programi, organizacija podataka, autorsko pravo, internet, email, obrada teksta, izrada tablica, izrada grafikona, formule, funkcije, sigurnost na internetu, Netiquette		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a		

	ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka. Provođi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima ustanove ili u Regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenom pristupu rješavanja zadanog zadatka i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a učenici koristeći se stečenim znanjem i vještinama, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. Provođi se rješavanjem radnih i projektnih zadataka samostalno, u paru ili skupini u programima uredskog paketa. Učenici uče kako napisati poslovni tekst, povezati i uvesti podatke iz drugih programa i Interneta, zaštititi dokument i pripremiti ga za slanje drugima, te izraditi specijalizirane tablice i prezentacije.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2274 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15187 Specijalizirana učionica opremljena računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), tableti/računala sa pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, (za konfiguriranje mrežnih uređaja u naredbenom retku npr. 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.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Informacijsko - komunikacijske tehnologije, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti osnovne korisničke programe operacijskog sustava na organiziranje mapa i datoteka, izradu crteža i obradu fotografija		primijeniti korisničke programe operacijskog sustava na organiziranje mapa i datoteka, izradu crteža i obradu fotografija
razlikovati zlonamjerne programe i prijetnje za računalni sustav		razlikovati zlonamjerne programe te načine zaštite
urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima		urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta
oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun		oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
napisati formule i osnovne funkcije u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun		napisati formule i osnovne funkcije u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
primijeniti dizajn jednog ili više slajdova u uredskoj aplikaciji za izradu prezentacija prema zadanim uvjetima		primijeniti dizajn jednog ili više slajdova u uredskoj aplikaciji za izradu prezentacija
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Programirana, problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem stjecati vještine praktičnog rada na računalu i osnova vještina rada s aplikacijama za uredsko poslovanje. Nakon odrađenih zadataka i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe.		
Nastavne cjeline/teme		Korisnički programi i rad s podacima Sigurnost i računalni virusi Rad s datotekama i korisnička prilagodba Oblikovanje teksta Umetanje i oblikovanje slika i tablica Umetanje i oblikovanje slika i tablica Proračunske tablice Izradba i oblikovanje prezentacije Komunikacija i suradnja u digitalnom okruženju
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:		

1. primjer vrednovanja: „NE“ računalnim virusima

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

Učenike podijeliti u skupine 3-4. Podijeliti im pripremljene upute i radne materijale. Podijeliti zadatke i zaduženja članovima grupe: Istraživanje informacija o zadanoj temi, osmišljavanje i izrada priče, izrada crteža u odabranom programu, dizajn plakata/postera (raspored). Zadati vremenski rok za izradu projekta i dogovoriti termin predaje i izlaganja.

Vrednovanje kao učenje-vrednovanje članova skupine prema tablici kriterija.

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

Ocjena: izvrstan 9-8 bodova, vrlo dobar 7-6 bodova, dobar 5-4 boda, dovoljan 3 boda

2. primjer vrednovanja: Moj životopis

Pronaći oglas za radno mjesto na kojem bi učenik htio raditi na nekom od portala (npr. Moj posao ili burzarada.hzz.hr). Sastaviti u uredskoj aplikaciji za obradu teksta primjer životopisa tako da odgovora onome što se traži u zadanom oglasu. Vježba sastavljanja životopisa ne mora odgovarati stvarnom trenutku u kojem se učenik nalazi. Pripaziti na odabir fonta, oblikovanje odlomka i stranice. Oblikovati životopis kao formu u obliku tablice, izraditi i oblikovati tablicu za "Ostale vještine", dodati svoju fotografiju odgovarajućih dimenzija. Fotografiji dodati obrub i postaviti ju usporedno s tekстом u gornji desni kut. Savjet za pisanje životopisa može se pronaći na stranicama HZZ, Moj posao te predložak ispunjenog životopisa na Europass CV. Obrazac za izradu životopisa mora biti samostalno izrađen korištenjem uredske aplikacije za uređivanje teksta (ne koristiti predloške). Nakon izrade predloška učenici isti trebaju i popuniti. Potrebno je pripaziti na pravopis i izražavanje. Nakon izrade zadatka učenici samostalno prezentiraju svoj životopis i unutar razreda odabiru najboljeg kandidata za posao na temelju sljedećih kriterija: sadržaj životopisa, oblikovanje dokumenta u uredskoj aplikaciji za oblikovanje dokumenta (font, raspored stranice, uređivanje slike, oblikovanje i izrada tablice, numeriranje stranice, itd.), pravopis i gramatika, te prezentacija i izlaganje pred ostalim učenicima u razredu.

Izraditi u drugom dokumentu tablicu s popisom učenika razreda/grupe i pohraniti ga pod imenom imenik.docx. Od izrađenog predloška životopisa kreirati cirkularno pismo čija će podatkovna polja biti ime i prezime, a popis primatelje povući iz dokumenta imenik.docx.

Upute za kriterijsko vrednovanje:

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

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

3. primjer vrednovanja: Oprema učionicu

Izrada troškovnika u Excelu - nabava dijelova računala za računalnu učionicu. Učenike podijeliti u grupe (3-4 učenika).

Zadatak je izraditi troškovnik u Excelu. Pronaći nabavnu cijenu 3 do 4 proizvođača. U tablicu upisati nabavne cijene kućišta,

grafičke kartice, napajanja, matične ploče, procesora, hladnjaka za procesor, tvrdog diska, ram memorije, monitora, tipkovnice i miša. Na svaku od ovih skupina postavite relativne adrese. Prilikom izračuna koristiti potrebne funkcije (npr. SUM za zbroj itd.) Izračunati ukupnu cijenu za zadanu količinu, izračunati prodajnu cijenu te usporediti i grafički prikazati podatke. Koristiti gotove funkcije. Excel tablicu dizajnirati i vizualno urediti (boja pozadine ćelija, okvir tablice). Radnu knjigu spremiti pod nazivom Troškovnik_učionice, te ju spremiti/poslati na dogovorenu lokaciju.

Upute za kriterijsko vrednovanje:

Dovršenost zadatka	Nabrojane su sve sastavnice zadatka, napravljeni svi proračuni	Nabrojan je veći dio komponenata, nedostaje dio proračuna	Nabrojan je manji dio komponenata, nedostaje veći dio proračuna
Račun u Excelu	Račun točan, korištene točne funkcije (ne formule). Dodijeljene točno adrese ćelija.	Račun djelomično točan ili nepotpuno napravljen. Nepotpuno adresiranje ćelija.	Postoji više grešaka u proračunu, nisu korištene funkcije. Greške kod dodjeljivanja adresa ćelijama.
Dizajn tablice	Tablica uređena, promijenjena boja ćelija, font teksta uređen, obrubi dizajnirani	Tablica je polovično uređena, nisu uređeni svi elementi.	Tablica je većim dijelom bez dizajna. Nedostaju komponente kao što su obrub i/ili boja pozadine ćelija.
Bodovi	3	2	1

4. primjer vrednovanja: Kako biti i ostati siguran

Problemski zadatak (samostalan rad): Izrada Power Point prezentacija na temu Sigurnost na internetu ili Društvene mreže. Učenicima podijeliti teme i zadati kriterije izrade Power Point prezentacije.

Rubrika za ocjenjivanje može služiti u svrhu vrednovanja kao učenja i vrednovanja naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Jasnoća poruke, kvaliteta sadržaja	odabrani sadržaji izvrsno opisuju temu; utemeljeni na činjenicama uz navedene prikladne primjere	pojedini su sadržaji presloženi ili nemaju sadržajno veze sa zadanom temom, ali većina sadržaja ipak dobro opisuje temu	sadržaji nisu dobro selektirani (prelagani ili presloženi sadržaji); učenici ne razumiju pojedine pojmove	većina sadržaja se ne odnosi na temu; neprilagođeni, netočni ili preuzeti iz izvora koji nisu znanstveno provjereni
Izgled prezentacije, dizajn	pozadina slajda prilagođena temi, veličina i font slova primjereni; slike naglašavaju vizualnost; animacije sa svrhom	pozadina je dobro odabrana, ali je negdje veličina slova neprimjerena; premali broj slika ili su loše rezolucije; boje dobro odabrane	pozadina slajda ometa čitanje teksta; font i veličina slova neprimjereni; previše teksta, zvučni efekti i animacije bez svrhe	tekst se zbog pozadine slajda ne vidi; boje iritiraju; nedostaju slike; animacije i zvučni efekti ometaju pažnju; greške u pravopisu
Strukturiranost sadržaja	sadržaji su strukturirani logičkim slijedom, a završavaju sažetkom ili zaključkom; svaki slajd sadrži tekst u obliku natuknica	sadržaji imaju logički slijed, iako nedostaje zaključak ili sažetak ili zanimljivosti; neki slajdovi sadrže veće količine teksta; previše slajdova	ne uočava se logički slijed – bez uvodnog dijela i zaključka; slajdovi sadrže velike količine teksta bez natuknica; previše slajdova	slajdovi su poredani bez logičkog slijeda; premali broj slajdova s tekstom koji je direktno kopiran iz izvora
Izlaganje	Izlaganje je jasno, sigurno i u potpunosti povezano s temom.	U izlaganju je u potpunosti povezano s temom, ali postoje neke nesigurnosti.	Izlaganje je tematski nepovezano uz značajne nesigurnosti	Izlaganje je nesigurno, većim dijelom uz pomoć postavljanjem potpitanja

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa); izdvojiti posebno link za popis radnih mjesta, uručiti im izrađene obrasce koje trebaju samo popuniti; prirediti popis nabavnih cijena; olakšati izradu prezentacije pripremanjem gotovih materijala koje trebaju upisati u prezentaciju. Nadarenim učenicima je zadan složeniji zadatak (npr. korištenje nekih drugih složenijih alata za izradu crteža npr. Blender) ili izrada teme u nekom drugom obliku (npr. video animacija), može im se također skratiti rok za predaju zadatka; proširiti zadatak (npr. izrade motivacijskog pisma uz životopis ili izrade životopisa u nekom drugom alatu npr. Canva); proširiti zadatak proračunskih tablica sa složenijim primjerima na kojima trebaju koristiti funkcije kao argumente drugih funkcija, npr. ugniježdene funkcije; proširiti tematski sadržaj prezentacije i zadati obavezne elemente, primjerice dodati grafički prikaz *Internet prijetnji za prošlu godinu*, izlaganje uz snimku zaslona, podesiti pokretanje slajda, pripremiti ispis prezentacije s bilješkama i pohraniti u pdf formatu

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Poslovna komunikacija, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti pravila komuniciranja elektroničkom poštom i kulturnog ponašanja na internetu na jednostavnim primjerima		primijeniti pravila komuniciranja elektroničkom poštom i kulturnog ponašanja na internetu
pronaći na internetu traženu informaciju te obrazložiti relevantnost izvora i potencijalne ugroze		pronaći na internetu traženu informaciju te razlikovati izvore informacija prema pouzdanosti i potencijalne ugroze
opisati načine zaštite i kršenja autorskih prava s obzirom na vrste licenci te mogućih posljedica u skladu sa zakonskim propisima		kategorizirati autorska prava i licence za korištenje sadržaja na internetu te mogućih posljedica
prikupiti dokumentaciju povezanu s postupkom zapošljavanja		kategorizirati dokumentaciju povezanu s postupkom zapošljavanja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je problemska i heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije, primjenjuju pravila komuniciranja elektroničkom poštom, te upoznaju zakonske propise i zaštitu autorskih prava. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku, te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu.		
Nastavne cjeline/teme	Internet i web E-usluge Zakon, pravna regulativa i zakonski propisi Netiquette (Internet bonton) Sigurnost na internetu Autorska prava	
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:		
Radna situacija: Predstavljanje vlastitog poduzeća potencijalnim investitorima		
Zadatak: Primjenom poslovne i elektroničke komunikacije predstaviti vlastito poduzeća.		
Potrebno je koristeći prezentacijsku opremu (programski alat i dokumentaciju):		
• poslovnim i elektroničkim komuniciranjem dogovoriti poslovni sastanak uživo i online • dogovoriti uloge sudionika sastanka (voditelj, prezenter, zapisničar i sl.) • prezentiranje izrađenih poslovnih i tehničkih dokumenata • zatražiti povratne informacije nakon održanog sastanka.		
Elementi postavljenog zadatka i vrednovanje ishoda učenja:		
• Komunikacija s potencijalnim investitorima: • Dogovor poslovnog sastanka uživo i online: Vrednovanje se odnosi na primjenu sredstava djelotvorne poslovne komunikacije (e-pošta, telefonski poziv) za dogovor sastanka, kao i primjenu primjerene metode u poslovnom i elektroničkom okruženju. • Odabir uloga sudionika sastanka: Vrednovanje se odnosi na primjenu sredstava djelotvorne poslovne komunikacije za dogovor uloga sudionika sastanka, kao i primjenu primjerene metode u poslovnom i elektroničkom okruženju. • Prezentacija poduzeća i poslovnih dokumenata: • Prezentiranje poslovnih i tehničkih dokumenata: Vrednovanje se odnosi na primjenu programske opreme za prezentaciju poslovnih i tehničkih dokumenata, kao i primjenu primjerene metode u poslovnom i elektroničkom okruženju.		
Zatražiti povratne informacije: Vrednovanje se odnosi na primjenu sredstava djelotvorne poslovne komunikacije za zatražiti povratne informacije nakon održanog sastanka, kao i primjenu primjerene metode u poslovnom i elektroničkom okruženju.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima sa sljedećim načinom: Učenici će poslovnim i elektroničkim komuniciranjem dogovoriti poslovni sastanak uživo i online uz upute; prema uputama dogovoriti uloge sudionika sastanka (voditelj, prezenter, zapisničar i sl.); prezentiranje izrađenih poslovnih i tehničkih dokumenata; zatražiti povratne informacije nakon održanog sastanka. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici će izvoditi prezentiranje za sudionike izvan razrednog odjela.		

NAZIV MODULA	EKOLOGIJA I ODRŽIVI RAZVOJ		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11247 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11249 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11254		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Odnosi između organizama i organizama i staništa, 1 CSVET Održavanje uravnoteženoga stanja u prirodi, 1 CSVET Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	60 – 80 %	10 – 20 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je upoznati odnose između organizama i okoliša i međusobne odnose organizama te čimbenike (faktore) koji sudjeluju u održavanju uravnoteženog stanja u prirodi te osvijestiti utjecaj čovjekovih djelatnosti na okoliš, promišljati o korištenju obnovljivih izvora energije i dekarbonizaciji industrije, prednosti kružnog gospodarstva nad linearnim te poticati aktivnosti koje unapređuju stanje okoliša, poboljšavaju kakvoću zraka, tla, voda i mora, zaštitu ozonskog omotača te ublažavaju klimatske promjene		
Ključni pojmovi	ekološki uvjeti (abiotički, biotički); raznolikost staništa; kruženje tvari i protjecanje energije; zaštita prirode; ugrožene vrste, okoliš, klimatske promjene		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Ishode ovog modula, učenici mogu djelomično ostvariti putem učenja temeljenog na radu u školi (praktikumu/laboratoriju ili specijaliziranoj učionici, uz odgovarajuću opremu) i/ili u suradnji nastavnika/škole s poslodavcem i/ili nacionalnim centrima kompetentnosti. Učenicima je potrebno omogućiti učenje (realizaciju radnih zadataka) u uvjetima u kojima će aktivno uvježbati određene postupke, usvojiti potrebne tehnike i vlastoručno baratati priborom, materijalima, modelima i alatima. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz projektne i istraživačke zadatke, samostalno ili u paru rješavaju situacijske probleme vezane uz ciljeve modula s namjerom ostvarivanja njegovih ishoda. Prijedlozi za ostvarivanje ishoda učenjem temeljenom na radu su i posjeti različitim institucijama, npr.: fakultetima, Zavodu za javno zdravstvo, Medicini rada, Crvenom križu, prirodoslovnom muzeju, zoološkom i/ili botaničkom vrtu, parku prirode, poduzećima... Učenike treba uključiti u edukativne aktivnosti/projekte koje ove institucije provode. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11247 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11249 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11254 Nastavu treba provoditi u blok-satovima u potpuno opremljenoj specijaliziranoj učionici (mikroskopi, pribor za izvođenje pokusa/sekcija, modeli...). Preporuča se osmišljavanje i provođenje aktivnosti u obliku grupnog rada/rada u paru. Također, preporuča se podijeliti razredni odjel u manje skupine (2-3) te omogućiti posjete različitim institucijama, poslodavcima i/ili regionalnim centrima izvrsnosti.		

	Uz provođenje praktičnih radova (mjerjenja, pokusa, sekcija, promatranja...) ili uz provođenje drugih aktivnosti (rasprava, prezentacija...) potrebno je uzeti u obzir njihovu primjenu u kontekstu zanimanja i u kontekstu odgovornog donošenja odluka u korist očuvanja zdravlja ljudi i okoliša. 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:		Odnosi između organizama i organizama i staništa, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
navesti prilagodbe organizama iz zavičajnog ekosustava na abiotičke i biotičke uvjete okoliša		povezati prilagodbe organizama iz zavičajnog ekosustava s abiotičkim i biotičkim uvjetima okoliša	
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka.		izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja i uvažavajući etičnost postupka.	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Kako bi učenici uspješno ostvarili odgojno-obrazovne ishode, u učenju i poučavanju dominantno se preporuča iskustveno učenje ili učenje otkrivanjem. Preporučeni oblici aktivnog učenja stavljaju učenika u središte odgojno-obrazovnoga procesa i sadrže sve etape spoznajnog procesa. Za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula mogu se koristiti nastavne metode: • istraživanje, koje će se realizirati promatranjem (mikroskopiranjem), mjerenjima, izvođenjem pokusa i/ili sekcija • računalne simulacije/animacije utjecaja abiotičkih i biotičkih faktora na organizme koje će učenicima približiti sadržaje ekologije na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata. Budući da se neki kognitivno zahtjevniji biološki koncepti i sadržaji ne mogu obraditi isključivo iskustvenim učenjem i simulacijom potrebno je i poučavanje. Za ovaj modul mogu se koristiti sve tri nastavne metode poučavanja: problemsko poučavanje, heurističko poučavanje i programirano poučavanje.			
Nastavne cjeline teme		Ekološki uvjeti Raznolikost ekosustava na Zemlji	
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:			
Prijedlog zadataka za vrednovanje SIU: Odnosi između organizama i organizama i staništa			
Raznolikost ekosustava na Zemlji: Izradite prezentaciju / videozapis kojim ćete predstaviti zadani ekosustav (pogledajte koji je ekosustav upisan uz vaše ime u tablici). U prezentaciji / videozapisu trebate imati sljedeće dijelove:			
UPUTE ZA IZRADU PREZENTACIJE / VIDEOZAPISA:			
1. Navesti naziv ekosustava.			
2. Opisati ekosustav: područje na kojem ga nalazimo na Zemlji i opis abiotičkih čimbenika.			
3. Objasniti važnost zadanog ekosustava za održavanje bioraznolikosti na 1-2 primjera.			
4. Opisati jednu autohtonu biljnu vrstu koja živi u ekosustavu i objasniti ulogu te vrste u ekosustavu.			
5. Opisati jednu autohtonu životinjsku vrstu koja živi u ekosustavu i objasniti ulogu te vrste u ekosustavu.			
6. Navesti popis literature i korištenih izvora.			
Rubrika za vrednovanje prezentacije (videozapisa): Raznolikost ekosustava na Zemlji			
SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
Organizacija	Informacije i ideje prezentirane su na zanimljiv način i logičkim slijedom koji je lako pratiti te se poštuju upute za izradu prezentacije/videozapisa.	Informacije i ideje prezentirane su prema uputama za izradu prezentacije/videozapisa, ali se neki dijelovi ponavljaju ili nedostaju.	Izlaganje je teško pratiti jer govornik skače s teme na temu ili prezentacija/videozapis nije napravljen prema uputama.
Tema i točnost sadržaja	Izlaganje je u potpunosti povezano s temom. Svi prezentirani sadržaji su znanstveno točni.	Izlaganje je uglavnom povezano s temom. Većina prezentiranih sadržaja je točna.	Izlaganje je djelomično povezano s temom. Prezentirani sadržaji potječu iz neproverjenih izvora i uglavnom su znanstveno nepotvrđeni.

Popis literature	Pravilno su citirani svi izvori, a u prezentaciji su ispod svih slika navedene poveznice na stranice s kojih potječu.	Pravilno je navedena većina izvora i u prezentaciji je uz većinu slika navedena poveznica na stranice s kojih potječu.	Ne postoji slajd s popisom literature ili literatura nije pravilno citirana ili uz slike ne postoje poveznice na stranice s kojih potječu.
------------------	---	--	--

Način bodovanja:

Izvršno	Dobro	Zadovoljavajuće
8 - 9 bodova	5 - 7 bodova	3 - 4 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Opisuju poznati ekosustav, navode njegova glavna obilježja i nekoliko karakterističnih biljnih i životinjskih vrsta.	U odabranom ekosustavu prikazuju primjere različitih biotičkih odnosa: kompeticije, parazitizma, simbioze...

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Održavanje uravnoteženoga stanja u prirodi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti poznate primjere vezanja i pretvorbe energije u procesima kruženja tvari (vode, ugljika, dušika i fosfora) u biosferi	opisati na poznatim primjerima vezanje i pretvorbu energije u procesima kruženja tvari u biosferi
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Kako bi učenici uspješno ostvarili odgojno-obrazovne ishode, u učenju i poučavanju dominantno se preporuča iskustveno učenje ili učenje otkrivanjem. Preporučeni oblici aktivnog učenja stavljaju učenika u središte odgojno-obrazovnoga procesa i sadrže sve etape spoznajnog procesa. Za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula mogu se koristiti nastavne metode: • istraživanje, koje će se realizirati promatranjem (mikroskopiranjem), mjerenjima, izvođenjem pokusa i/ili sekcija • računalne simulacije/animacije hranidbenih odnosa i kruženja tvari u prirodi koje će učenicima približiti sadržaje ekologije na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata. Budući da se neki kognitivno zahtjevniji biološki koncepti i sadržaji ne mogu obraditi isključivo iskustvenim učenjem i simulacijom potrebno je i poučavanje. Za ovaj modul mogu se koristiti sve tri nastavne metode poučavanja: problemsko poučavanje, heurističko poučavanje i programirano poučavanje.	
Nastavne cjeline teme	Kruženje tvari i protjecanje (pretvorba) energije u prirodi Zaštita prirode

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:

Prijedlog zadataka za vrednovanje SIU:

Održavanje uravnoteženoga stanja u prirodi

Nacionalni parkovi Republike Hrvatske:

Učenici mogu zadatak izraditi samostalno ili u manjim grupama.

Cilj je izraditi digitalni poster kojim će predstaviti zadani nacionalni park.

Poster treba sadržavati sljedeće dijelove:

- kartu Republike Hrvatske s ucrtanim položajem nacionalnog parka
- datum kad je područje proglašeno nacionalnim parkom
- razloge koji su doveli do proglašenja zaštićenog područja nacionalnim parkom
- opis glavnih obilježja nacionalnog parka (abiotičke uvjete, zaštićene biljne i životinjske vrste)
- popis korištenih izvora

“Checklist” vrednovanja projektnog zadatka:

Nacionalni parkovi Republike Hrvatske	U potpunosti (3 boda)	Potrebna je dorada (1 ili 2 boda)
Na posteru se nalazi karta Republike Hrvatske s ucrtanim položajem zadanog nacionalnog parka		
Navedeno je kada je zaštićeno područje proglašeno nacionalnim parkom.		
Navedeni su razlozi koji su doveli do proglašenja zaštićenog područja nacionalnim parkom.		
Opisana su glavna obilježja nacionalnog parka (abiotički uvjeti, zaštićene biljne i životinjske vrste).		
Navedena je i pravilno citirana korištena literatura i ostali izvori.		

Način bodovanja:

Izvršno	Dobro	Zadovoljavajuće
12 - 15 bodova	8 - 11 bodova	4 - 7 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Navode nacionalne parkove na području Republike Hrvatske; za odabrani NP navode glavna obilježja.	U odabranom NP prikazuju primjer prehrambenih odnosa između odabranih organizama koji žive na području parka ili primjer biogeokemijskog ciklusa vode.

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti primjere utjecaja ljudskih djelatnosti na prirodne procese povezujući vlastito ponašanje s načelima održivoga razvoja	opisati vlastite primjere potencijalnih opasnosti za prirodu, okoliš i osobno zdravlje povezane sa zanimanjem za koje se školuje
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Kako bi učenici uspješno ostvarili odgojno-obrazovne ishode, u učenju i poučavanju dominantno se preporuča iskustveno učenje ili učenje otkrivanjem.

Preporučeni oblici aktivnog učenja stavljaju učenika u središte odgojno-obrazovnoga procesa i sadrže sve etape spoznajnog procesa. Za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula mogu se koristiti nastavne metode:

- istraživanje, koje će se realizirati promatranjem, mjerenjima, izvođenjem pokusa
- računalne simulacije/animacije različitih procesa (posljedice klimatskih promjena, uporaba otpada, onečišćenje i zagađenje okoliša, izračun ekološkog otiska...) koje će učenike potaknuti na promišljanje i promjene koje su nužne za očuvanje i zaštitu okoliša, racionalno korištenje resursa te smanjenje negativnog čovjekovog utjecaja na klimatske promjene.

Budući da se neki kognitivno zahtjevniji biološki koncepti i sadržaji ne mogu obraditi isključivo iskustvenim učenjem i simulacijom potrebno je i poučavanje. Za ovaj modul mogu se koristiti sve tri nastavne metode poučavanja: problemsko poučavanje, heurističko poučavanje i programirano poučavanje.

Nastavne cjeline/teme	Utjecaj čovjeka na okoliš Održivi razvoj	
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: Prijedlog zadataka za vrednovanje SIU: Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš U Agendi 2030, dokumentu usvojenom 2015.godine, navedeno je 17. ciljeva održivog razvoja. Cilj 8 promovira uključiv i održiv gospodarski rast, punu zaposlenost i dostojanstven rad za sve, a cilj 12. govori o osiguranju održivih oblika potrošnje i proizvodnje. Ekološki otisak čovječanstva znatno premašuje količinu resursa koju imamo na raspolaganju. Dakle, potrebno je promijeniti načine na koje proizvodimo hranu, smanjiti bacanje hrane, povećati udjele obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji energije, pravilno gospodariti otpadom tijekom čitavog njegovog životnog ciklusa radi manjeg utjecaja na onečišćenje zraka, vode i tla. Učenici su podijeljeni u grupe u kojoj prema zadanim smjernicama razrađuju temu. Predstavnik pojedine grupe u razredu predstavlja rezultate svojih istraživanja. Podaci svih grupa se bilježe na školsku ploču te uspoređuju.		
SADAŠNJE STANJE	MJERE POBOLJŠANJA	
Svake godine baci se 1,3 milijardi tona hrane. Istovremeno je 2 milijarde ljudi u svijetu gladno ili pothranjeno.		
Tek je četvrtina sveukupne svjetske energije proizvedena iz obnovljivih izvora energije.		
Djeca izložena teškom radu u poljoprivredi, tvornicama i rudarstvu čest su prizor u zemljama trećeg svijeta. Često je djeci radnicima uskraćeno pravo na obrazovanje.		
Posljedica potrošačkog društva je i prekomjerna proizvodnja odjeće brze mode. Takva odjeća često nije biorazgradiva, a njena proizvodnja je štetna za okoliš. Gotovo 40 tona odbačene odjeće završi u čileanskoj pustinji Atacami.		
Planirana i funkcionalna zastarjelost kućanskih uređaja tzv. “programirana smrt” i nemogućnost popravka aparata kućanskih aparata i bijele tehnike uzrokuju veliku količinu EE otpada.		
Rubrika za vrednovanje zadatka:		
Vrednovanje odgovora na pojedino pitanje	2 boda	1 bod
Svake godine baci se 1,3 milijardi tona hrane. Istovremeno je 2 milijarde ljudi u svijetu gladno ili pothranjeno.	Opisano je kako planirana kupovina, praćenje roka trajanja proizvoda, organiziran sustav doniranja hrane kroz udruge/volonterske akcije utječe na smanjenje bacanja hrane.	Djelomično je navedeno kako planirana kupovina, praćenje roka trajanja proizvoda, organiziran sustav doniranja hrane kroz udruge/volonterske akcije utječe na smanjenje bacanja hrane.
Tek je četvrtina sveukupne svjetske energije proizvedena iz obnovljivih izvora energije.	Navedeni su primjeri koji pokazuju kako ulaganja u obnovljive izvore energije: energiju vjetra, vode, sunca, vodikov pogon i električna vozila te povećanje sufinanciranja solarnih panela na zgrade/škole/ obiteljske kuće utječu na smanjenje onečišćenja okoliša.	Djelomično su navedeni primjeri koji pokazuju kako ulaganja u obnovljive izvore energije: energiju vjetra, vode, sunca, vodikov pogon i električna vozila te povećanje sufinanciranja solarnih panela na zgrade/škole/ obiteljske kuće utječu na smanjenje onečišćenja okoliša.
Djeca izložena teškom radu u poljoprivredi, tvornicama i rudarstvu čest su prizor u zemljama trećeg svijeta. Često je djeci radnicima uskraćeno pravo na obrazovanje.	Opisano je kako kupovina fairtrade proizvoda, ostavljanje negativnih recenzija na proizvode u kojima se koristi dječji (prisilni) rad, donacije organizacijama koje pomažu obrazovanju djece siromašnih obitelji mogu smanjiti iskorištavanje djece.	Djelomično je navedeno kako kupovina fairtrade proizvoda, ostavljanje negativnih recenzija na proizvode u kojima se koristi dječji (prisilni) rad, donacije organizacijama koje pomažu obrazovanju djece siromašnih obitelji mogu smanjiti iskorištavanje djece.
Posljedica potrošačkog društva je i prekomjerna proizvodnja odjeće brze mode. Takva odjeća često nije biorazgradiva, a njena proizvodnja je štetna za okoliš. Gotovo 40 tona odbačene odjeće završi u čileanskoj pustinji Atacami.	Opisano je kako kupovina kvalitetne odjeće organskog porijekla, kupovina second hand odjeće ili razmjena odjeće na sajmovima razmjene može utjecati na smanjenje bacanja odjeće.	Djelomično je navedeno kako kupovina kvalitetne odjeće organskog porijekla, kupovina second hand odjeće ili razmjena odjeće na sajmovima razmjene može utjecati na smanjenje bacanja odjeće.

Planirana i funkcionalna zastarjelost kućanskih uređaja tzv. "programirana smrt" i nemogućnost popravka aparata kućanskih aparata i bijele tehnike uzrokuju veliku količinu EE otpada.	Navedeni su primjeri koji pokazuju kako kupovina proizvoda sa certifikatom EU (direktiva Novog pristupa, ISO standardi), praćenje recenzija proizvoda i kupovina proizvoda s duljim trajanjem garantnog roka, mogućnost servisiranja i dostupnost rezervnih dijelova mogu smanjiti količine EE otpada.	Djelomično su navedeni primjeri koji pokazuju kako kupovina proizvoda sa certifikatom EU (direktiva Novog pristupa, ISO standardi), praćenje recenzija proizvoda i kupovina proizvoda s duljim trajanjem garantnog roka, mogućnost servisiranja i dostupnost rezervnih dijelova mogu smanjiti količine EE otpada.
--	--	---

Način bodovanja:

Izvršno	Dobro	Zadovoljavajuće
9 – 10 bodova	6 - 8 bodova	3 – 5 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Navodi ljudske djelatnosti koje imaju negativan utjecaj na okoliš te uz podršku nastavnika objašnjava krilaticu "Otpad nije smeće".	Istražuje nastanak mikroplastike i njen učinak na okoliš. Analizira posljedice unosa mikroplastike na zdravlje ljudi.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	ČVRSTOĆA S ELEMENTIMA STROJEVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2259		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Naprezanja i deformacije, 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 – 50 %	40 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je razlikovati vrste opterećenja i naprezanja te dimenzionirati strojne elemente obzirom na vrstu opterećenja i naprezanja.		
Ključni pojmovi	opterećenje, naprezanje, dopušteno naprezanje, deformacije, dimenzioniranje, složena naprezanja		
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 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 A.5. Domena: Povezanost odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka. Zadaci su postavljeni tako da opisuju stvarne tehničke probleme. Učenici će dimenzionirati elemente na temelju opterećenja, dopuštenog naprezanja i deformacije uz korištenje računalnih programe za dimenzioniranje elemenata i sklopova kao i za simulaciju rada. Protumačiti će složena naprezanja na konkretnom primjeru.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2259 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Naprezanja i deformacije, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti temeljne pojmove znanosti o čvrstoći	objasniti temeljne pojmove znanosti o čvrstoći
protumačiti vrste opterećenja i naprezanja	razlikovati vrste opterećenja i naprezanja
protumačiti složena naprezanja	objasniti nastanak složenih naprezanja
dimenzionirati elemente na temelju opterećenja, dopuštenog naprezanja i deformacije	proračunati dimenzije strojnih elemenata na temelju opterećenja, dopuštenog naprezanja i deformacije

Dominantan 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. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati vrste opterećenja i naprezanja. Na temelju opterećenja, dopuštenog naprezanja i deformacija, učenici će dimenzionirati strojne elemente. Tijekom izvođenja zadatah aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadatah učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti

Nastavne cjeline teme	Temeljni pojmovi znanosti o čvrstoći Vrste opterećenja i naprezanja Složena naprezanja Dimenzioniranje elemenata
------------------------------	---

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 zadatah, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak 1: Opterećenje i naprezanje

Na zadanom primjeru potrebno je prepoznati vrstu opterećenja i za isto odrediti stvarno te usporediti s dopuštenim naprezanjem.

Zadatak 2: Složeno naprezanje

Na zadanom primjeru potrebno je prepoznati od kojih opterećenja i osnovnih naprezanja se prikazano sastoji. Uporabom (primjenom) jednadžbi neke od teorija složenog naprezanja dimenzionirati element.

Vrednovanje kao učenje:

Primjer samovrednovanja

SAMOVREDNOVANJE	TOČNO	DJELOMIČNO TOČNO	NETOČNO
Definirao/la sam Hookeov zakon			
Napisao/la sam matematički izraz za Hookeov zakon			

Definirao/la sam naprezanje			
Definirao/la sam relativno produljenje			
Uskladio/la sam mjerne jedinice			
Izračunao/la sam površinu presjeka			
Izračunao/la sam naprezanje			
Izračunao/la sam apsolutno produljenje			
Izračunao/la modul elastičnosti			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja skupa ishoda učenja:

- učenik prepoznaje vrste opterećenja uz podršku nastavnika
- učenik računa stvarno naprezanje uz podršku nastavnika pri postavljanju jednadžbi naprezanja
- učenik uspoređuje stvarno s dopuštenim naprezanjem

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

NAZIV MODULA	STROJNA OBRADA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2408		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Tehnologija strojne obrade rezanjem, 3 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 – 70%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za pravilan odabir strojne obrade odvajanjem čestica, odabir reznih alata i parametara (režima) obrade te izvođenje postupaka strojne obrade odvajanjem čestica na siguran način.		
Ključni pojmovi	obrade odvajanjem čestica, rezni alati, parametri obrade		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju		

	ikt D.5.Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
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/radionicama te praktičnih vježbi izvođenja strojnih obrada odvajanjem čestica. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2408 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Tehnologija strojne obrade rezanjem, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
raspoznati i koristiti rezne alate		odabrati rezne alate prema zadanim zahtjevima obrade
pravilno odabrati pribor za stezanje, učvrstiti i centrirati predmet obrade		stegnuti predmet obrade na stroju u odgovarajući stezni alat (napravu)
izabrati režime (parametre) obrade		odrediti potrebne parametre obrade
izvoditi jednostavnije operacije strojnih obrada odvajanjem čestica (piljenje, bušenje, tokarenje, glodanje, brušenje)		primijeniti operacije strojnih obrada odvajanjem čestica
koristiti sredstva za hlađenje i podmazivanje		odabrati sredstvo za hlađenje i podmazivanje
podmazivati i čistiti stroj		ispravno izvoditi podmazivanje i čišćenje stroja
primijeniti mjere zaštite na radu		ispravno izvoditi mjere zaštite na radu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu koje učenici samostalno izvode prema zadanim uputama nastavnika uz kombinaciju vođenog učenja i demonstraciju vježbe kojom nastavnik upoznaje učenike s tijekom provođenja vježbi te ukazuje na važnost nekih teorijskih sadržaja i poštivanja mjera zaštite na radu. Učenici će izvoditi vježbe pripreme stroja i predmeta obrade, izbora potrebnih steznih, reznih i mjernih alata, izbora parametara obrade te izvođenja strojnih obrada koje su pripremljene od strane nastavnika/mentora tako da prilikom izvođenja istih učenici kontinuirano idu korak naprijed što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva veću pomoć. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik prati i usmjerava, a po potrebi i pomaže učenicima. Nakon odrađenih vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane vježbe i prijedlogom plana unaprjeđenja izvođenja vježbe.		
Nastavne cjeline teme		Izbor alata prema zadanim uvjetima (steznih, reznih, mjernih) Stezanje predmeta obrade na stroju Izbor parametara obrade Posluživanje strojeva za strojnu obradu (pile, tokarilice, glodalice, bušilice) Izvođenje strojnih obrada – piljenje, tokarenje, glodanje, bušenje) Tekuće održavanje alatnog stroja Opasnosti i mjere zaštite na radu pri strojnoj obradi
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: Složeni zadatak: Na osnovu radioničkog crteža izraditi osovinu (vratilo). Upute: konstruirati predmet na način da su zastupljene strojne obrade piljenja (priprema sirovca), zabušivanja i/ili bušenja, tokarenja (vanjskog poprečnog, uzdužnog, utora, skošenja/konusa, navoja, unutaršnjeg); glodanja utora za klin.		

Ishod aktivnosti (vježbe): učenik proučava radionički crtež, bira potrebne alate, strojeve, parametre obrade te praktično izvodi vježbu na stroju, detaljno opisuje vježbu u dnevniku rada uz izradu sve potrebne dokumentacije i pratećih skica (crteža). Poštivati mjere zaštite na radu.

Vrednovanje kao i za učenje:

Nastavnik vrednuje praktičan rad, primjenu znanja u praksi i misaonu aktivnost, motivaciju i trud učenika, brigu o alatu, strojevima i uređajima, vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia), točnost dolazaka na nastavu, urednost i odnos prema kolegama i nastavnicima (mentorima). Također na kraju vježbi učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu.

KRITERIJI VREDNOVANJA	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Kompletno (3 boda)	Potrebni manji ispravci (2 boda)	Potrebne značajnije dopune (1 bod)
Uspjeh učenika na vježbi	Učenik je uspješno odradio vježbu.	Učenik je većim dijelom uspješno odradio vježbu.	Učenik nije uspješno odradio vježbu.
Odnos prema zadatku i radu	Učenik je zainteresiran za zadatak i veseli se uspjehu.	Učenika je potrebno dodatno poticati da se zainteresira za zadatak i uspješno izvođenje vježbe.	Učenik je nezainteresiran za zadatak i/ili odbija izvođenje zadatka
Samostalnost učenika u radu	Učenik uglavnom samostalno izvodi vježbu.	Učenik radi vježbu uz povremenu pomoć.	Učenik radi vježbu uz stalnu pomoć, poticanje i upozoravanje
Odnos prema alatu, strojevima i uređajima	Dobar odnos – učenik ispravno koristi alate, strojeve i uređaje koje nakon uporabe pravilno spremi	Nemaran odnos – učenik povremeno neprikladno koristi alate, strojeve i uređaje te nakon uporabe uvijek ih pravilno ne spremi	Loš odnos – učenik namjerno oštećuje alat i neprimjereno ga koristi (dobiva ga cijela skupina ako se počinitelj ne može ustanoviti)
Redovitost na nastavi i urednost	Učenik dolazi na nastavu na vrijeme, uredan je i nosi radnu odjeću	Učenik povremeno kasni na nastavu, djelomično je uredan i zaboravlja radnu odjeću.	Učenik često kasni na nastavu ili ne dolazi, često je neuredan i ne nosi radnu odjeću.
Vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia)	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima.	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima ili ne vodi dnevnik praktične nastave.

Bodovna skala:

96 – 100% bodova	86 – 95% bodova	66 – 85% bodova	51 – 65% bodova	0 -50% bodova
Izvrstan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)

Samoprocjena:

Procijeni koliko dobro izvodiš vježbu (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni)	U potpunosti	Djelomično	Trebam pomoć
Mogu odabrati potreban alat			
Mogu stegnuti predmet obrade na stroj			
Mogu odabrati parametre obrade			
Koristim zaštitnu opremu i poštujem mjere zaštite			
Uspješno izvodim vježbe strojnih obrada odvajanjem čestica			
Redovito vodim dnevnik praktične nastave (portfolio)			
Zalažem se i trudim pri izvođenju vježbe			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Primjer vrednovanja učenika s teškoćama:

Zadatak: Izvođenje jednostavnijih operacija strojne obrade odvajanjem čestica

Opis zadatka:

Učenicima podijeliti radionički crtež jednostavnijeg strojnog dijela za koji je potrebno izabrati operacije i zahvate obrade, alate, strojeve i parametre obrade, pripremiti stroj za obradu te izvršiti obradu na stroju uz strogo poštivanje mjera zaštite na radu. Učenici rade zadatak uz vođenje i pomoć nastavnika.

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

NAZIV MODULA	OSNOVE O BRODU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15517 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15519 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15518		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Osnove brodogradnje, 2 CSVET Brodsko forma, 3 CSVET Registar, međunarodne konvencije i nacionalne vlasti, 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 – 50 %	30 – 40 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija o građi i tipovima brodova, brodskoj formi, vrstama brodogradilišta, Registru, međunarodnim konvencijama i nacionalnim vlastima.		
Ključni pojmovi	brod, građa broda, forma broda, tipovi broda, brodogradilište, pogoni, registar, međunarodne konvencije, nacionalna vlast		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
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/radionicama/brodogradilištima. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15517 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15519 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15518 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnove brodogradnje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati dijelove broda	razlikovati dijelove broda
opisati materijale za gradnju broda	razlikovati materijale za gradnju broda sa svim prednostima i nedostacima

prepoznati pogon plovnog objekta	povezati pogon plovnog objekta s pojedinim tipom broda i razdobljem
opisati vrste brodova	razlikovati pojedine vrste brodova te ih imenovati prema slikama
opisati svojstva broda	opisati svojstva broda kao plovnog objekta
objasniti čvrstoću trupa	analizirati čvrstoću brodskog trupa
opisati vrste i tipove brodogradilišta	razlikovati vrste i tipove brodogradilišta
opisati proizvodne pogone brodogradilišta	razlikovati proizvodne pogone brodogradilišta

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Prevladavajući nastavni sustav je problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim radom prepoznati i opisati osnovne dijelove, građu i tipove broda te pogone brodogradilišta. Ishodi se ostvaruju u samostalnom radu i razgovoru te radu na modelima i računalu. Tijekom izvođenja zadanah aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Brod Tipovi broda Materijali za gradnju broda Brodski trup Brodogradilišta
------------------------------	--

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 za učenike: Istražimo brod i brodogradilište

Učenici, podijeljeni u grupe, istražuju: dijelove broda, materijale koji se koriste za gradnju broda, dijelove trupa broda, tipove broda, pogone unutar brodogradilišta.

Nakon prikupljenih podataka izrađuju prezentaciju ili plakat koje prezentiraju jedni drugima te odabiru najbolji rad.

Vrednovanje naučenog:

KRITERIJI VREDNOVANJA	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA			
Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Prepoznaje materijale, imenuje ih i navodi svojstva materijala u brodogradnji	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva navesti svojstva materijala	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika navodi svojstva materijala za gradnju broda.	Učenik samostalno prepoznaje materijale, imenuje ih i navodi svojstva uz minimalno navođenje nastavnika.	Učenik samostalno i točno imenuje, razlikuje i navodi materijale i svojstva.
Opisuje vrste brodova i pogonske uređaje istih	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva opisati vrstu broda i prepoznaje pogon	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika uspijeva opisati vrstu broda i prepoznaje pogon	Učenik samostalno uspijeva opisati vrstu broda i prepoznaje pogon uz minimalnu pomoć nastavnika.	Učenik samostalno uspijeva točno opisati vrstu broda i prepoznaje pogon.
Određuje namjenu broda i pridružuje pojedinom tipu broda uzdužni i poprečni presjek	Učenik samo uz pomoć nastavnika prepoznaje brodove prema namjeni, te prepoznaje poprečne i uzdužne presjeke pojedinih tipova broda	Učenik samostalno prepoznaje brodove prema namjeni, a uz povremenu pomoć nastavnika prepoznaje poprečne i uzdužne presjeke pojedinih tipova broda	Učenik samostalno prepoznaje brodove prema namjeni, te uz manja navođenja prepoznaje poprečne i uzdužne presjeke pojedinih tipova broda	Učenik samostalno prepoznaje brodove prema namjeni, te prepoznaje poprečne i uzdužne presjeke pojedinih tipova broda.
Interpretira pojedine djelatnosti brodogradilišta i opisuje pojedine pogone u brodogradilištu	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva opisati djelatnosti brodogradilišta i pojedine brodograđevne pogone	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika uspijeva opisati djelatnosti brodogradilišta i pojedine brodograđevne pogone	Učenik samostalno uspijeva opisati djelatnosti brodogradilišta i pojedine brodograđevne pogone uz minimalnu pomoć nastavnika.	Učenik samostalno uspijeva točno opisati djelatnosti brodogradilišta i pojedine brodograđevne pogone

Vrednovanje kao učenje:

Tablica samoprocjene učenika

Element procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Projektni zadatak zahtijevao je suradnju svih članova tima			
Svaki član tima dao je svoj maksimalni doprinos rješenju zadatka			
U timu postoji suradnja i uvažavanje tuđih stavova			
Zadovoljan sam svojim doprinosom radu skupine			
Nakon ovog rada u paru / timu mogu uspješno opisati što sam naučio/naučila.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Ishodi	Vrednovanje	
	Zadovoljavajuće	Dobro
- navodi materijale za gradnju broda - opisuje različite tipove broda - prepoznaje pogone plovnih objekata - opisuje što je brod - razlučuje što je autonomnost broda - navodi i prepoznaje tipove brodogradilišta - navodi proizvodne pogone brodogradilišta	uz dodatnu pomoć nastavnika	većinom samostalno

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Brodsko forma, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati različite brodske forme prema različitim linijama broda	razlikovati brodske forme deplasmanskih, poludeplasmanskih i glisirajućih brodova te posebnih tipova brodova
nacrtati formu broda	geometrijski prikazati brodske forme pomoću brodskih linija (3D zakrivljene plohe, 2D i 3D krivulje).
razlikovati glavne dimenzije broda	označiti dimenzije broda dužinu, širinu, visinu, gaz i nadvođe
dimenzionirati brod kroz različite presjeke	objasniti postupak dimenzioniranja broda kroz različite presjeke
opisati koeficijente brodske forme	razlikovati izraze za koeficijente brodske forme
protumačiti pojam istisnine broda i nosivosti broda	izračunati istisninu i nosivost broda za zadani primjer
odrediti volumen i zapreminu broda (BRT, NRT i vrijednost Registarske tone)	izračunati volumen svih prostorija na brodu i zapreminu broda (BRT, NRT i vrijednost Registarske tone) za zadani primjer
objasniti nadvođe, zagaznicu, zategu, pretegu i trim broda	analizirati utjecaj tereta na brodu na nadvođe, zagaznicu, zategu, pretegu i trim broda

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz praktične vježbe u praktikumu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik/mentor pomaže učenicima odrediti i geometrijski prikazati brodsku formu pomoću brodskih linija te napraviti proračune istisnine i nosivosti broda. Tijekom izvođenja zadanah aktivnosti nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike te ih informira o razini uspješnosti primjeni naučenih pojmova te daje upute za unaprjeđenje svoga rada. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine.

Nastavne cjeline teme	Klasifikacija brodskih formi Parametri trupa broda Nosivost i stupanj nosivosti broda Trim broda Brodske linije Geometrijski prikaz brodske forme pomoću brodskih linija
------------------------------	---

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:

Svaki učenik dobiva pripremljene upute, radne materijale i modele. Na modelima interpretirati uzdužni i poprečni presjek broda te primjenom računalnog programa za brodogradnju:

U brodograđevnom programu izraditi:

- nacrtati poprečni presjek broda s označenim glavnim dimenzijama broda
- izračunati „punoću brodske forme“
- nacrtati uzdužni presjek broda te na njemu označiti glavne dimenzije broda
- izraditi linije broda u P1; P2; P3 ravnini
- izračunati volumen i zapremninu broda.

Pred razredom prezentirati svoj rad.

Ishod aktivnosti (vježbe): učenik izrađuje poprečni i uzdužni presjek zadanog broda te na njemu označava (B , B_{max} , L , L_{OA} , L_{PP} , L_{VL} , T , T_{VL} , LVL , KVL). Izrađuje nacrt rebra, nacrt uzdužnica i vodenih linija. U dnevniku rada crta uzdužni i poprečni presjek izrađenog broda u zadanom mjerilu i izračunava volumen i zapremninu broda.

Vrednovanje kao i za učenje:

Nastavnik vrednuje praktičan rad, primjenu znanja u praksi, motivaciju i trud učenika, vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia), urednost i odnos prema kolegama i nastavnicima (mentorima). Također na kraju vježbi učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu.

KRITERIJI VREDNOVANJA	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Kompletno (3 boda)	Potrebni manji ispravci (2 boda)	Potrebne značajnije dopune (1 bod)
Uspjeh učenika na vježbi	Učenik je uspješno odradio vježbu.	Učenik je većim dijelom uspješno odradio vježbu.	Učenik nije uspješno odradio vježbu.
Odnos prema zadatku i radu	Učenik je zainteresiran za zadatak i veseli se uspjehu.	Učenika je potrebno dodatno poticati da se zainteresira za zadatak i uspješno izvođenje vježbe.	Učenik je nezainteresiran za zadatak i/ili odbija izvođenje zadatka
Samostalnost učenika u radu	Učenik uglavnom samostalno izvodi vježbu.	Učenik radi vježbu uz povremenu pomoć.	Učenik radi vježbu uz stalnu pomoć, poticanje i upozoravanje
Uzdužni i poprečni presjek broda	Učenik na različitim modelima točno interpretira uzdužni i poprečni presjek, pri crtanju uzdužnog i poprečnog presjeka nacrti su uredni, a sve dimenzije su kotirane i točno označene	Učenik na različitim modelima točno interpretira uzdužni i poprečni presjek, pri crtanju uzdužnog i poprečnog presjeka nacrti nisu uredni, a sve dimenzije su djelomično kotirane i označene	Učenik na različitim modelima interpretira uzdužni i poprečni presjek, pri crtanju uzdužnog i poprečnog presjeka nacrti su nisu uredni, nedostaju pojedine dimenzije
Mjerilo	Učenik samostalno izrađuje nacрте u zadanom mjerilu	Učenik uz pomoć nastavnika izrađuje nacрте u zadanom mjerilu	Učenik izrađuje nacрте u mjerilu koje odstupa od zadanog
Punoća brodske forme	Učenik točno računa punoću brodske forme	Učenik djelomično točno računa punoću brodske forme	Učenik je netočno ili nije izračunao punoću brodske forme
Volumen i zapremnina broda	Učenik točno računa zapremninu i volumen broda	Učenik djelomično točno računa zapremninu i volumen broda	Učenik je netočno ili nije izračunao zapremninu i volumen broda
Prezentiranje izrađenog zadatka	Prezentira izrađeni zadatak sigurno i samostalno primjenjujući u potpunosti stručnu terminologiju	Prezentira izrađeni zadatak pomalo nesigurno i u većoj mjeri samostalno primjenjujući u potpunosti stručnu terminologiju	Prezentira izrađeni zadatak nesigurno i uz pomoć djelomično primjenjujući stručnu terminologiju
Vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia)	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim skicama i izračunima	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim skicama i izračunima.	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim skicama i izračunima ili ne vodi dnevnik praktične nastave.

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

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

Učeniku se zadaje manje složen zadatak koji radi uz dodatne upute, pomoć nastavnika i produženo vrijeme, ako je potrebno. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Registar, međunarodne konvencije i nacionalne vlasti, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti razlike između nacionalnih vlasti, registra i međunarodnih konvencija	razlikovati propise nacionalnih vlasti, registra i međunarodnih konvencija
objasniti važnost nacionalnih vlasti i registra	analizirati važnost nacionalnih vlasti i registra
objasniti pravila dodjele klase brodu	primijeniti pravila dodjele klase brodu
protumačiti značenje pojedinih dijelova u navedenoj klasi broda	interpretirati značenje pojedinih dijelova u navedenoj klasi broda

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Učenici će se uz zadane upute nastavnika i samostalnim radom upoznati s važnosti registra, nacionalnih vlasti za sigurnost broda te razlozima dodjele klase brodu. Tijekom izvođenja nastavnog procesa nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke i praktične vježbe. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Registar Međunarodne konvencije Klasa broda
-----------------------	---

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 za učenike:

Učenici prema zadanim karakteristikama broda slažu oznaku klase broda.

Na temelju dobivenih klasa broda objašnjavaju šta se sve može saznati o samom brodu.

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Slaganje klase broda	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva složiti oznaku klase broda	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika uspijeva složiti oznaku klase broda	Učenik samostalno uspijeva složiti klasu broda uz minimalno pomaganje nastavnika	Učenik samostalno i točno slaže klasu broda
Opisuje šta se sve o brodu može saznati iz klase broda	Učenik samo uz pomoć nastavnika navodi sve što doznaje iz zadane klase broda	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika navodi sve što doznaje iz zadane klase broda	Učenik samostalno navodi sve što doznaje iz zadane klase broda	Učenik samostalno i točno navodi sve što doznaje iz zadane klase broda

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

NAZIV MODULA	KONSTRUKCIJA BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15520 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15521		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Glavne izmjere broda, 2 CSVET Konstrukcijski elementi broda, 4 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 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za određivanje glavnih izmjera broda te proračun i samostalno konstruiranje osnovnih elemenata broda.		
Ključni pojmovi	konstrukcija, elementi broda, dno, dvodno, bok, dvobok, orebrenje, paluba, pregrade, nadgrađa, kućice, upore, sekcije		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama/brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15520 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15521 Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, školska radionica, brodogradilište).		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Glavne izmjere broda, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati glavne izmjere broda	označiti glavne izmjere broda
protumačiti veličinu broda kao dužinsku, masenu i obujmenu	razlikovati dužinsku, masenu i obujmenu veličinu broda
objasniti ovisnost glavnih izmjera i bitnih karakteristika broda	analizirati ovisnost glavnih izmjera i bitnih karakteristika broda
protumačiti očitani gaz broda	objasniti gazove na pramcu i krmi te na osnovu očitano gaza odrediti njegov trim
objasniti nadvođe i njegov utjecaj na sigurnost broda	objasniti sigurnost broda s obzirom na utjecaj njegovog nadvođa
objasniti ukupnu masu broda	izračunati ukupnu masu broda
protumačiti nosivost broda i zapremninu broda	razlučiti nosivost broda i zapremninu broda

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz programske zadatke u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima/radionicama/brodogradilištu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik / mentor pomaže učenicima odrediti glavne izmjere broda. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik / mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike te ih informira o razini uspješnosti primjeni naučenih pojmova te daje upute za unaprjeđenje svoga rada. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine.

Nastavne cjeline teme	Izmjere broda Karakteristike broda Gaz broda Nadvođe Nosivost broda
------------------------------	---

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 za učenike:

Učenici se dijele u par. Svaki par dobiva projektnu dokumentaciju broda iz koje treba očitati dužinu, širinu i visinu broda, gaz broda, nadvođe, ukupnu masu broda, nosivost i tonažu broda, usmeno opisuju njihov utjecaj na sigurnost broda, objašnjavaju sigurnost broda u slučaju promjene dužine ili širine broda.

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Rješavanje zadatka	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Prikazivanje dobivenih rezultata	Učenik prikazuje rezultate nejasno i nepregledno, a neke i netočno.	Učenik prikazuje rezultate ali nisu u potpunosti pregledni	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno uz manje pogreške	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno

Vrednovanje kao učenje:

Tablica samoprocjene učenika

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

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici susreću sa radom na modelima i nacrtima pojedinih brodova tijekom kojih rade samostalno i uz vođenje nastavnika. U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.

Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. 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 može se zadati da izvrše predloženi radni zadatak za složeniju električnu instalaciju.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Konstrukcijski elementi broda, 4 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti sustave gradnje brodskog trupa		razlikovati sustave gradnje brodskog trupa
objasniti funkciju i konstrukcijske elemente broda		razlikovati funkciju i konstrukcijske elemente broda dna i dvodna, boka i dvoboka
protumačiti funkciju i konstrukcijske elemente palube		razlikovati funkciju i konstrukcijske elemente palube i palubnih kućica
opisati funkciju i konstrukcijske elemente nepropusnih pregrada i strukturu tankova		razlikovat funkciju i konstrukcijske elemente nepropusnih pregrada i strukturu tankova
razlikovati pojedine konstrukcijske elemente na nacrtima i na modelima		analizirati uzdužne i poprečne elemente konstrukcijske elemente na nacrtima i modelima
objasniti važnost čvrstoće pojedinih elemenata broda		analizirati važnost čvrstoće pojedinih elemenata broda (hrptenice, okvirnih rebara, okvirnih sponja, ...) na osnovu proračuna dimenzioniranja
razlikovati uzdužne i poprečne elemente broda		analizirati uzdužne i poprečne elemente broda na nacrtima
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je učenje temeljeno na radu uz kombinaciju heurističke i problemske nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama te koristi modele radi zornog prikaza. Kako bi učenici u gotovim sekcijama mogli prepoznati konstrukcijske elemente dio vježbi treba odraditi u brodogradilištu. Učenici samostalno, u paru ili u grupi rješavaju praktične zadatke primjenjujući osnovna znanja o konstrukciji broda, služe se i primjenjuju Registar broda pri rješavanju zadataka. Prilikom rješavanja praktičnih zadataka nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke te učeniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problemskog zadatka.		
Nastavne cjeline/teme		Sustavi gradnje brodskog trupa Vanjska oplata Dvodno broda Orebrenje broda Palube i nadgrađa Upore Struktura tankova Konstrukcijski elementi sekcija 9. Proračun konstrukcijskih elementa
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: Opis zadatka za učenike: Učenicima podijeliti nacrt rebara broda prema kojem, uz nastavnikove upute, radom u paru moraju izraditi zadano rebro manjeg drvenog plovila te izvršiti kontrolu izrađene konstrukcije usporedbom s proračunom kojeg su napravili na temelju zahtjeva Registra. Dimenzije zadanog rebara dobivaju proračunom po Registru za drvene brodove te računaju građevni modul zadanog broda/plovila. Aktivnosti: • proučiti nacrt rebara • izraditi šablonu za zadano rebro • pripremiti postolje za savijanje rebara • izrezati letvice na iščitanoj duljini sa nacрта • zagrijavati letvice kako bi se mogle zakriviti bez pucanja • postaviti i učvrstiti na postolju za savijanje • obraditi rebro • dimenzije usporediti sa nacrtom rebara plovila • voditi dnevnik praktične nastave (portfolio),		

Ishod aktivnosti:

Učenik izvodi vježbu uz pravilan izbor alata i čitanja nacrtu postupke bilježe i spremaju vježbu u svoj portfolio.

Tijekom izvođenja zadane vježbe nastavnik vrednuje vježbu rubrikom prema zadanim kriterijima.

Element/ kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Prepoznavanje zadanog rebra na nacrtu	Učenik samo uz pomoć nastavnika pronalazi zadano rebro na nacrtu.	Učenik uz pomoć nastavnika pronalazi odabrano rebro	Učenik prepoznaje zadano rebro na nacrtu ali traži potvrdu nastavnika	Učenik samostalno odabire zadano rebro sa nacrtu
Izrada šablone rebra	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva izraditi šablonu	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izrađuje šablonu.	Učenik samostalno izrađuje šablonu	Učenik samostalno i točno izrađuje šablonu.
Izrada postolja za savijanje	Učenik samo uz pomoć nastavnika izrađuje postolje za savijanje	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izrađuje postolje za savijanje.	Učenik samostalno izrađuje postolje za savijanje uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno i točno izrađuje postolje za savijanje.
Rebro plovila	Mjere rebra koje je učenik izradio ima veća odstupanja u odnosu na nacrt rebara I neuredno je obrađeno	Mjere rebra koje je učenik izradio ima manja odstupanja u odnosu na nacrt rebara I neuredno je obrađeno	Mjere rebra koje je učenik izradio nemaju odstupanja u odnosu na nacrt rebara, ali nije dovoljno obrađeno	Mjere rebra koje je učenik izradio su točne, te je rebro primjereno obrađeno
Vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia)	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe, ali nisu sve detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Definira uzdužne i poprečne elemente broda	Nabraja uzdužne i poprečne elemente broda	Opisati uzdužne i poprečne elemente broda.
Nacrti broda	Čita nacрте uz manju pomoć nastavnika	Čita nacрте bez pomoći nastavnika.
Razlikovati funkciju i konstrukcijske elemente nepropusnih pregrada i strukturu tankova	Navodi funkciju i konstrukcijske elemente nepropusnih pregrada i tankova uz pomoć nastavnika	Navodi funkciju i konstrukcijske elemente nepropusnih pregrada i tankova
Elementi u gotovim sekcijama	Razlikuje i pokazuje konstrukcijske elemente u gotovim sekcijama uz manju pomoć	Razlikuje i pokazuje konstrukcijske elemente u gotovim sekcijama.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	BRODSKI NACRTI I PREGRADE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8293 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15522		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Korištenje radioničkih nacrt, 3 CSVET Pregrade broda, 3 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 %	40 – 60 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za tumačenje i izradu konstrukcijskih i radioničkih nacrt broskog trupa te vrste, primjena i prikaz pregrada broda.		
Ključni pojmovi	brodski nacrt, brodski trup, nacrt glavnog rebra, radionički nacrt, krojna lista, sekcije, detalji nacrt, pregrade broda., nepropusne pregrade broda		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama/brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8293 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15522 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum/brodogradilište. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Korištenje radioničkih nacrt, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti nacrt detalja pojedinih sekcija	detaljno objasniti oznake i detalje sekcija prikazanih nacrtom
objasniti prateće podatke nacrt detalja	objasniti značenje pratećih podataka nacrt detalja

koristiti radioničke nacрте trupa broda	koristiti radioničke nacрте trupa broda za planiranu gradnju
izraditi krojne liste	izraditi krojne liste za manje plovilo
izmjeriti limove koristeći radioničke nacрте	koristeći radioničke nacрте odrediti dimenzije limova
izraditi radioničke specifikacije materijala za palube, pregrade i oplatu broda	izraditi specifikacije materijala za palube, pregrade i oplatu broda
odrediti težinu pojedine sekcije iz nacрта	izračunati masu pojedine sekcije iz nacрта
izraditi narudžbene specifikacije materijala	izraditi specifikacije materijala za narudžbu
protumačiti reviziju radioničke dokumentacije	obrazložiti reviziju radioničke dokumentacije
protumačiti raskroj materijala	objasniti raskroj materijala

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz vježbe tumačenja i izrade nacрта dijelova broda uz kombinaciju problemske i heurističke nastave. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Učenici će rješavati problemske zadatke pripremljene od strane nastavnika tako da prilikom rješavanja istih konstantno idu korak naprijed što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva asistiranje. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik su daje povratna informacija o kvaliteti obavljenog zadatka s prijedlogom plana unaprijeđenja istog.

Nastavne cjeline teme	Čitanje nacрта broda Detalji nacрта Krojne liste Radionička specifikacija Specifikacija materijala Izračun mase sekcija Izrada radioničkih crteža
------------------------------	---

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: Izrada krojnih listi prema nacrtu za jednu sekciju

Svaki učenik dobiva svoj nacrt dijela sekcije. Zadatak učenika je da iz nacрта izradi krojne liste s točnim mjerama i težinama materijala u računalnom programu za zadani dio sekcije. Učenik određuje težinu dijela sekcije.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik tijekom cijelog izvođenja modula upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod. Zadatak nastavnika je potaknuti učenika da dođe do rješenja, a ne ponuditi rješenje.

Primjer bilješke: Učenik točno očitava detalje nacрта i određuje konstrukcijske elemente.

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

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Iščitavanje konstrukcijskih elemenata na nacrtima	Poznajem pravila u uspješno određuje pojedine elemente na nacrtima.	Prepoznaje konstrukcijske elemente, ali nekad pogriješi.	Treba ponoviti iščitavanje konstrukcijskih elemenata sa nacрта.
Izrada krojnih lista	U potpunosti sam izrađuje krojne liste za zadani zadatak.	Uglavnom točno određuje krojne liste ali mu je potrebna i minimalna pomoć nastavnika.	Imam problema sa određivanjem i izradom krojnih lista.
Određivanje težine sekcije	U potpunosti samostalno i točno određuje težinu sekcije prema krojnim listama.	Potrebna mu je minimalna pomoć nastavnika u određivanju težine sekcije.	Određuje težinu sekcije uz odstupanja

Vrednovanje naučenog: Nastavnik jasno obavještava učenike o elementima i kriterijima po kojima će se vrednovati izrađeni zadaci prije nego ih učenici počnu rješavati. Osim toga, za navedeni primjer zadatka, postavlja se i zadano vrijeme izrade u kojem zadatak treba biti izrađen u cijelosti i samostalno.

Projektni zadatak:

Prema nacrtima izraditi krojne liste i izračunati težinu pojedine sekcije.

Zadatak se vrednuje su kroz analizu prezentiranih rješenja uz primjenu elemenata i kriterija koji su bili učenicima predstavljeni prije same izrade. Prezentaciju svog rada uz predstavljanje analize rješenja izvodi prvo učenik koji ga je izradio, onda analizu provode i svi ostali učenici uz prijedloge unaprjeđenja.

Nastavnik bilježi ostvarenost elemenata vrednovanja i uz objavljene kriterije donosi ocjenu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Pregrade broda, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovna obilježja nepropusnih pregrada		analizirati osnovna obilježja (vrste i strukturu) nepropusnih pregrada
objasniti ulogu vodonepropusnih vrata na pregradama		objasniti ulogu vodonepropusnih vrata na pregradama
protumačiti korugirane, ravne, sudarne, pregrade statvene cijevi i pregrade skladišnog prostora		nacrtati korugirane, ravne, sudarne, pregrade statvene cijevi i pregrade skladišnog prostora
objasniti ovisnost uzdužnih i poprečnih pregrada i čvrstoće broda		objasniti ovisnost uzdužnih i poprečnih pregrada i čvrstoće broda
opisati pregrade u kontejnerskim brodovima, brodovima za rasuti teret i pregrade u LNG brodovima		razlikovati pregrade u kontejnerskim brodovima, brodovima za rasuti teret i pregrade u LNG brodovima
odrediti broj pregrada s obzirom na tip i duljinu broda po Registru		izračunati broj pregrada s obzirom na tip i duljinu broda po Registru
objasniti postupke ispitivanja nepropusnosti pregrada		interpretirati postupke ispitivanja nepropusnosti pregrada
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je heuristička i problemska nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama te koristi modele radi zornog prikaza. Učenici samostalno, u paru ili u grupi rješavaju praktične zadatke primjenjujući osnovna znanja o pregrađivanju broda, služe se i primjenjuju Registar broda pri rješavanju zadataka. Prilikom rješavanja praktičnih zadataka nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nastavnik učeniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problemskog zadatka		
Nastavne cjeline teme		Nepropusne pregrade - općenito Vrste nepropusnih pregrada Konstrukcija nepropusnih pregrada Određivanje broja pregrada Ispitivanje nepropusnih pregrada
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:		
Radna situacija: Učenici se nalaze u brodogradilištu gdje razgledaju izgrađen brod		
Učenici se dijele u dvije grupe.		
Zadaci za 1 grupu učenika:		
• prepoznati vrste nepropusnih pregrada • fotografirati nepropusne pregrade • opisati njihove karakteristike • objasniti njihov utjecaj na čvrstoću broda • napraviti plakat A.		

Zadaci za 2 grupu učenika:

- prepoznati vrste nepropusnih pregrada
- fotografirati nepropusne pregrade
- utvrditi broj pregrada uvjetovan registrom
- objasniti važnost i načine ispitivanja nepropusnih pregrada
- napraviti plakat B.

Obje skupine će prezentirati svoj rad jedna drugoj i nastavniku/mentor. Učenici se međusobno vrednuju i samovrednuju.

Samovrednovanje:

	Razina ostvarenosti kriterija		
	Slažem se	Djelomično se slažem	Ne slažem se
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svi članovi tima aktivno su sudjelovali u izradi zadatka.			
Uvažavali smo mišljenja svih članova tima.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom u radu na zadatku.			
Nakon ovog rada u paru / timu mogu uspješno opisati što sam naučio/naučila.			
Sviđa mi se ovakav način učenja.			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	PREDOBRADA I OBRADA LIMOVA I PROFILA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8288 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8289		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Predobrada limova, profila i traka, 3 CSVET Obrada limova i profila, 3 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 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za poslove predobrade i obrade limova, traka i profila potrebnih za gradnju trupa broda.		
Ključni pojmovi	predobrada, limovi, trake, profili, obrada, ravnanje, komora, zrnčenje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje		

	zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama/brodogradilištu. Zadataci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8288 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8289 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum/brodogradilište. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Predobrada limova, profila i traka, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati dimenzije lima		odabrati dimenzije lima za zadani primjer
opisati kretanje limova i profila kroz put predobrade i obrade u brodograđevnom pogonu		objasniti kretanje limova i profila kroz put predobrade i obrade u brodograđevnom pogonu
opisati postupak ravnjanja limova u komori		protumačiti postupak ravnjanja limova u komori
opisati postupak sušenja i zrnčenja limova		objasniti postupak sušenja i zrnčenja limova
protumačiti postupak temeljne zaštite limova		opisati postupak temeljne zaštite i sušenja limova
opisati postupke na liniji predobrade profila i traka		protumačiti postupke na liniji predobrade profila i traka
sudjelovati u predobradi limova, profila i traka		sudjelovati u predobradi limova, profila i traka
protumačiti značenje temeljitog čišćenja limova u predobradi		objasniti značenje temeljitog čišćenja limova u predobradi
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici u stvarnim situacijama i u specijaliziranim radionicama opremljen odgovarajućim alatom i opremom za savladavanje vježbi stječu znanja i vještine predobrade limova, profila i traka. Obrađene limove i profile treba sortirati prema specifikaciji materijala te ih ispravno označiti radi daljnjeg korištenja. Po završetku obrada učenicima treba pojasniti pojam i namjenu međuskladišta u koje se transportiraju gotovi elementi. Za vrijeme izvođenja praktičnih vježbi nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili praktične vježbe. Učenici tijekom i nakon vježbe vode mapu učenja temeljenog na radu (portfolio), a nakon odrađenih zadataka bit će informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti te dobiti upute za unaprjeđenje svoga rada.		
Nastavne cjeline/teme		Predobrada limova Ravnjanje limova u komori Zrnčenje limova Sušenje limova Predobrada profila Predobrada traka
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:

Istraživački zadatak:

Projekt se provodi u školskoj specijaliziranoj učionici / praktikumu / radionici ili kod poslodavca uz nadzor mentora. U brodogradilištu je potrebno istražiti i opisati skladište materijala, kretanje limova, profila i traka od predobrade do obrade i temeljne zaštite limova Učenici prema zadanom nacrtu moraju izvršiti rezanje i ravnanje limova i profila koristeći dostupne alate i strojeve. Ako su limovi ili trake neujednačene debljine ili imaju valovite površine, provodi se debljinsko ravnanje. Ako su potrebne rupe ili otvori u materijalu, koristi se alat za rezanje ili bušenje kako bi se stvorile rupe prema specifikacijama. Učenicima treba objasniti načine i vrste antikorozivne zaštite i primijeniti najčešće korištenu vrstu antikorozivne zaštite. Po završetku antikorozivne zaštite limove treba sortirati i označiti kako bi bili spremni za daljnju obradu. Završni dio zadatka obuhvaća pripremu rubova limova za zavarivanje, te nastavnik objašnjava tipove i načine transporta gotovih elemenata u međuskladišta i razliku međuskladišta i skladišta gotovih proizvoda. Pri radu učenicima treba ukazati na izvore opasnosti i načine zaštite od moguće nezgode. Sve detalje učenici trebaju upisati u svoju mapu praktične nastave. Tijekom izvođenja zadane vježbe nastavnik vrednuje vježbu rubrikom prema zadanim kriterijima.

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Priprema limova i profila.	Učenik samo uz pomoć mentora priprema limove i profile.	Učenik uz povremenu pomoć mentora priprema limove i profile	Učenik često samostalno odabire odgovarajuće limove, ali treba pomoć u odabiru profila	Učenik samostalno priprema limove i profile
Ravnanje limova i profile	Učenik samo uz pomoć mentora ravna limove i profile	Učenik uz povremenu pomoć mentora ravna limove i profile	Učenik često samostalno ravna limove i profile	Učenik samostalno ravna limove i profile točno prema zahtjevima
Oblikovanje i savijanje limova i profila	Učenik samo uz pomoć mentora savija limove i profile	Učenik uz povremenu pomoć mentora savija limove i profile	Učenik samostalno savija limove i profile uz manje greške	Učenik samostalno savija limove i profile
Antikorozivna zaštita limova i profila	Učenik samo uz pomoć mentora antikorozivno zaštićuje limove i profile	Učenik uz povremenu pomoć mentora antikorozivno zaštićuje limove i profile	Učenik samostalno antikorozivno zaštićuje limove i profile uz manje greške	Učenik samostalno antikorozivno zaštićuje limove i profile
Sortiranje i označavanje limova i profila	Učenik samo uz pomoć mentora sortira i označava limove i profile	Učenik uz povremenu pomoć mentora sortira i označava limove i profile	Učenik samostalno sortira i označava limove i profile uz manje greške	Učenik samostalno sortira i označava limove i profile
Oblikovanje limova i priprema rubova limova i profila	Učenik samo uz pomoć mentora oblikuje limove i priprema rubove limova i profila	Učenik uz povremenu pomoć mentora oblikuje limove i priprema rubove limova i profila	Učenik samostalno oblikuje limove i priprema rubove limova i profila uz manje greške	Učenik samostalno oblikuje limove i priprema rubove limova i profila
Vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia)	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe, ali nisu sve detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.

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

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik uspješno koristi opremu za rezanje i ravnanje limova uz podršku nastavnika
- učenik koristi zaštitnu opremu i poštuje mjere zaštite
- učenik uspješno koristi stroj za oblikovanje i savijanje limova i profila uz podršku nastavnika

• učenik uspješno nanosi antikorozivnu zaštitu • učenik može sortirati i označavati limove i profile uz podršku nastavnika • učenik može oblikovati limove i pripremiti rubove profila uz podršku nastavnika • učenik uspješno vodi dnevnik praktične nastave Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Obrada limova i profila, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati vrste rezanja limova i profila	razlikovati vrste obrada rezanja limova i profila
opisati postupak laserskog rezanja	objasniti postupak laserskog rezanja
opisati postupak rezanja plazmom	objasniti postupak rezanja plazmom
opisati postupak rezanja acetilen kisikom	objasniti postupak rezanja acetilen kisikom
razlikovati strojeve za savijanje limova	objasniti rad strojeva za savijanje limova i profila
opisati postupke oblikovanja limova i profila na valjcima	objasniti postupke oblikovanja i kontrole limova i profila na valjcima
opisati postupke obrade limova i profila na preši, savijačici i robot liniji	objasniti postupke obrade i kontrole limova i profila na preši, savijačici i robot liniji
sudjelovati u obradi limova i profila	sudjelovati u obradi limova i profila
provoditi kontrolu kod oblikovanja na valjku i preši	objasniti postupke oblikovanja i kontrole limova i profila na valjcima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici u stvarnim situacijama i u specijaliziranim radionicama opremljen odgovarajućim alatom i opremom za savladavanje vježbi stječu znanja i vještine rezanja limova i profila. Limove potom obrađuju na valjcima, preši i savijačici. Po završetku obrade učenicima treba pojasniti kontrolu točnosti rezanja na strojevima. Za vrijeme izvođenja praktičnih vježbi nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili praktične vježbe. Učenici tijekom i nakon vježbe vode mapu učenja temeljenog na radu (portfolio), a nakon odrađenih zadataka bit će informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti te dobiti upute za unaprijeđenje svoga rada.

Nastavne cjeline teme	Limovi i profili Lasersko rezanje Rezanje plazmom Rezanje acetilen kisikom Strojevi za savijanje limova i profila Kontrola limova i profila Obrada limova i profila Kontrola limova i profila na valjcima i prešama
-----------------------	--

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:

Projekt se provodi u školskoj specijaliziranoj učionici / praktikumu / radionici ili kod poslodavca uz nadzor mentora. U brodogradilištu je potrebno pripremiti limove i profile. Učenici prema zadanom nacrtu moraju izvršiti rezanje limova i profila koristeći dostupne alate i strojeve. Limove potom obrađuju na valjcima, preši i savijačici. Po završetku obrade učenicima treba pojasniti kontrolu točnosti rezanja na strojevima. Pri radu učenicima treba ukazati na izvore opasnosti i načine zaštite od moguće nezgode. Sve detalje učenici trebaju upisati u svoju mapu praktične nastave. Tijekom izvođenja zadane vježbe nastavnik vrednuje vježbu rubrikom prema zadanim kriterijima.

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Priprema limova i profila.	Učenik samo uz pomoć mentora priprema limove i profile.	Učenik uz povremenu pomoć mentora priprema limove i profile	Učenik često samostalno odabire odgovarajuće limove, ali treba pomoć u odabiru profila	Učenik samostalno priprema limove i profile

Razanje limova i profile	Učenik samo uz pomoć mentora reže limove i profile	Učenik uz povremenu pomoć mentora reže limove i profile	Učenik često samostalno reže limove i profile	Učenik samostalno reže limove i profile točno prema zahtjevima
Obrada limova i profila na valjcima	Učenik samo uz pomoć mentora obrađuje limove i profile na valjcima	Učenik uz povremenu pomoć mentora obrađuje limove i profile na valjcima	Učenik samostalno obrađuje limove i profile na valjcima uz manje greške	Učenik samostalno obrađuje limove i profile na valjcima
Obrada limova i profila na preši	Učenik samo uz pomoć mentora obrađuje limove i profile na preši	Učenik uz povremenu pomoć mentora obrađuje limove i profile na preši	Učenik samostalno obrađuje limove i profile na preši uz manje greške	Učenik samostalno obrađuje limove i profile na preši
Obrada limova i profila na savijačici	Učenik samo uz pomoć mentora obrađuje limove i profile na savijačici	Učenik uz povremenu pomoć mentora obrađuje limove i profile na savijačici	Učenik samostalno sortira i obrađuje limove i profile na savijačici uz manje greške	Učenik samostalno obrađuje limove i profile na savijačici
Kontrola točnosti rezanja na strojevima	Učenik samo uz pomoć mentora kontrolira točnost rezanja na strojevima	Učenik uz povremenu pomoć mentora kontrolira točnost rezanja na strojevima	Učenik samostalno kontrolira točnost rezanja na strojevima uz manje greške	Učenik samostalno kontrolira točnost rezanja na strojevima
Vođenje dnevnika praktične nastave (portfolia)	Učenik nema većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima	Učenik ima većinu vježbi opisanih i dokumentiranih potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe, ali nisu sve detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.	Učenik ima sve vježbe detaljno opisane i dokumentirane potrebnim crtežima.

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 učenici 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 takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s uenicima 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik uspješno koristi opremu za rezanje limova uz podršku nastavnika
- učenik koristi zaštitnu opremu i poštuje mjere zaštite
- učenik uspješno koristi stroj za obradu limova i profila na valjcima uz podršku nastavnika
- učenik uspješno koristi stroj za obradu limova i profila na preši uz podršku nastavnika
- učenik uspješno koristi stroj za obradu limova i profila na savijačici uz podršku nastavnika
- učenik može kontrolirati točnost rezanja uz podršku nastavnika
- učenik uspješno vodi dnevnik praktične nastave

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

NAZIV MODULA	INDUSTRIJA 4.0
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2315

Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Industrija 4.0, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za primjenu i integraciju novih tehnologija, uključujući Internet of Things (IoT), računalstvo u oblaku i analitiku te AI i strojno učenje u svoje proizvodne pogone		
Ključni pojmovi	IoT, AI, cloud computing and analytics, program, simulacija, industrija 4.0, pametne tvornice		
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 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 kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2315 Školska specijalizirana učionica/praktikum. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Industrija 4.0, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati digitalnu transformaciju proizvodnje	objasniti primjenu digitalne transformacije proizvodnje
protumačiti ključne elementi Industrije 4.0, npr. RFID, NFC, ERP, MES i sl.	opisati ključne elemente industrije 4.0 (RFID, NFC, ERP, MES...) na konkretnim primjerima
interpretirati proširenu društvenu stvarnost, virtualni svijet	objasniti primjenu proširene stvarnosti (virtualni svijet) u proizvodnim procesima
opisati 3D simulacije prikaza proizvoda i proizvodnih procesa	analizirati 3D simulacije prikaza proizvoda i proizvodnih procesa
interpretirati umjetnu inteligenciju	objasniti primjenu umjetne inteligencije u Industriji 4.0
koristiti programski paket OPC UA	upotrijebiti programski paket OPC DA za praćenje i analizu procesa
protumačiti pojam Internet of Things, IoT	objasniti pojam i primjenu Internet of Things (IoT)
opisati pojam tvornica budućnosti	objasniti karakteristike tvornice budućnosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je temeljen na rješavanju problemskih zadataka s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Izvodi se kroz vježbe uz korištenje računalnih programa prilikom kojih se izmjenjuje heuristička nastava i samostalni rad učenika. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama i rješavaju se individualnim radom, radom u paru, grupi i timu. Učenici će rješavati problemske zadatke pripremljene od strane nastavnika tako da prilikom rješavanja istih konstantno idu korak naprijed što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva asistiranje. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik su daje povratna informacija o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlogom plana unaprjeđenja istog.				
Nastavne cjeline/teme		Digitalna transformacija proizvodnje Ključni elementi Industrije 4.0 Primjena proširene stvarnost (virtualni svijet) u proizvodnim procesima 3D simulacija proizvoda i proizvodnih procesa Umjetna inteligencija, primjena umjetne inteligencije u Industriji 4.0 Primjena programskog paketa OPC DA Primjena Internet of Things (IoT) Tvornica budućnosti		
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: Upravljanje rasvjetom govorom (Alexa) u proizvodnoj hali Učenici će spojiti model 2 rasvjetna kruga sa dvokanalnim relejom, upravljačkom jedinicom i virtualnim asistentom „Alexa“ u proizvodnoj hali. Definirati će parametre govornog uključivanja/isključivanja rasvjetnih krugova putem virtualnog asistenta. Sustav upravljanja rasvjetom govorom povezat će s LCD zaslonom i /ili zaslonom osjetljivim na dodir za prikaz govornih naredbi. Nakon spajanja dijelova i programiranja sustava uključivanja rasvjetom govorom, krugovi rasvjetom uključivati će se na sljedeći način: „Alexa – uključi rasvjetni krug jedan“ – sustav uključuje rasvjetni krug s odzivom „ok, lamp ON“ „Alexa – isključi rasvjetni krug jedan“ – sustav isključuje rasvjetni krug s odzivom „ok lamp OFF“ Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: - izrada modela upravljanja rasvjetom govorom - spajanje modela upravljanja rasvjetom govorom - puštanje u rad modela upravljanja rasvjetom govorom - upravljanja rasvjetom govorom - izrada tehničke dokumentacije projekta - prezentiranje izrađenog modela upravljanja rasvjetom govorom				
Elementi procjene	Potpuno (3 boda)	Potrebni manji ispravci (2 boda)	Potrebne značajnije dopune (1 bod)	
Izrada modela upravljanja rasvjetom govorom				
Spajanje modela upravljanja rasvjetom govorom				
Puštanje u rad modela upravljanja rasvjetom govorom				
Upravljanja rasvjetom govorom				
Izrada tehničke dokumentacije projekta				
Prezentiranje izrađenog modela upravljanja rasvjetom govorom				
Bodovna skala:				
96 – 100% bodova	86 – 95% bodova	66 – 85% bodova	51 – 65% bodova	0 -50% bodova
izvrstan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.				

3. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTRIČNIH SUSTAVA, SIMBOLI I SHEME		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15175 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15177 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15532		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Osnove električnih krugova i mjerenja, 2 CSVET Uvod u elektroniku i digitalne tehnologije, 1 CSVET Električne sheme, 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 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija iz područja osnova električnih krugova i mjerenja te elektronike i digitalne tehnologije. Učenici će biti osposobljeni identificirati osnovne električne simbole prema predlošku zadatka i skicirati jednostavne električne sheme koristeći te simbole.		
Ključni pojmovi	elektrotehnika, električni krugovi, mjerenja, elektronika, digitalne tehnologije, električni simboli, električne sheme		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Učenici istražuju uzročno-posljedične veze između osnovnih fizikalnih veličina i donose zaključke o zakonitostima temeljem podataka prikupljenih mjerenjem u strujnim krugovima pasivnih i aktivnih komponenti. Učenici istražuju veze između načina spajanja stroja i jakosti struja i napona, kao i između opterećenja stroja, jakosti struja i napona i brzine vrtnje i donose zaključke o zakonitostima temeljem podataka prikupljenih mjerenjem. Učenici spajaju niskonaponsku instalaciju, sklopne i zaštitne aparate. Modul se izvodi kao kombinacija teorijske nastave gdje se učenici upoznaju s mjernim jedinicama SI sustava, vrstama, karakteristikama i primjenom aktivnih i pasivnih električnih i elektroničkih komponenti i električnih strojeva i pripadajućih zakona, pojava i propisa te praktičnog dijela gdje učenici aktivno istražuju zakonitosti i vježbaju spajanje niskonaponskih električnih instalacija.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15175 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15177 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15532 Školska specijalizirana učionica/praktikum. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnove električnih krugova i mjerenja, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati osnovne pojave u elektrostatici	tumačiti osnovne pojave, zakone, zakonitosti i pravila u elektrostatici i njihovu povezanost
nacrtati jednostavne proračunate strujne krugove istosmjerne struje za realnu primjenu	proračunati, nacrtati, spojiti i objasniti osnovne strujne krugove istosmjerne struje
nacrtati jednostavne proračunate magnetske krugove za realnu primjenu	proračunati i objasniti jednostavne magnetske krugove
nacrtati jednostavne proračunate strujne krugove izmjenične struje za realnu primjenu	proračunati, nacrtati, spojiti i objasniti osnovne strujne krugove izmjenične struje s pasivnim komponentama
razlučiti ulogu komponenti strujnog kruga	razlikovati svojstva komponenti strujnog kruga i navesti njihove primjene
spojiti odgovarajuće komponente prema postojećoj električnoj shemi	usporediti komponente i izabrati one odgovarajuće pa spojiti strujni krug kako je zadano shemom
izmjeriti električne veličine na pripadajućim komponentama strujnog kruga	izabrati mjerni uređaj i odgovarajuće mjerno područje i izmjeriti električne veličine na komponentama strujnog kruga

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je učenje temeljeno na radu. Učenici se aktivno uključuju u praktične aktivnosti koje će im omogućiti razumijevanje osnovnih pojava u elektrostatici, strujnih krugova i mjerenja električnih veličina.. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, demonstrira njihovu primjenu i primjenu mjernih uređaja. Učenici samostalno, u paru ili u grupi rješavaju praktične zadatke s pasivnim i aktivnim komponentama u strujnim krugovima istosmjerne i izmjenične struje i u magnetskim krugovima, tumačeći osnovne zakone, zakonitosti i pravila. Prilikom rješavanja praktičnih zadataka nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nastavnik učeniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja zadatka.

Nastavne cjeline teme	Osnovne veličine električne struje Osnovni zakoni elektrotehnike Mjerenja u elektrotehnici Elektricitet Elektromagnetizam i izmjenična struja Strujni krugovi izmjenične struje Trofazni sustav i jednostavni strujni krugovi trofazne izmjenične struje
-----------------------	--

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: Dizajn i analiza osnovnog električnog sustava za model vjetrenjače

Učenici trebaju predložiti dizajn osnovnog električnog sustava za model vjetrenjače koji će koristiti izmjeničnu struju generiranu rotacijom lopatica vjetrenjače te izraditi model uporabom osnovnih elemenata.

Upute:

- Prije početka rada, učenici će diskutirati o elektrostatickim pojavama koje mogu utjecati na komponente, posebno prilikom rukovanja s njima.
- Proračunat će i nacrtati strujni krug koji će koristiti izmjeničnu struju generiranu vjetrenjačom.
- Identificirat će i objasniti ulogu svake komponente u krugu: generator, prekidač, otpornik, LED dioda (kao indikator rada) i eventualno transformator.
- Izabrat će i spojiti komponente prema nacrtanoj shemi.
- Izmjerit će osnovne električne veličine u krugu, kao što su napon, struja i otpor te izračunati očekivane vrijednosti i usporediti ih s izmjerenim vrijednostima.
- Uporabom kompasa analizirat će promjene u magnetskom polju kada struja prolazi kroz vodič, posebno u blizini generatora vjetrenjače.
- Učenici će prezentirati rezultate, objasniti dizajn i reflektirati o izazovima s kojima su se susreli i kako su ih prevladali.

Prijedlog kriterijske tablice:

Kriterij	Izvršno (5 bodova)	Dobro (4 boda)	Zadovoljavajuće (3 boda)	Nije zadovoljavajuće (1 bod)
Elektrostatske pojave	Detaljno objašnjenje i primjena	Osnovno objašnjenje i primjena	Površno objašnjenje	Nema objašnjenja
Dizajn strujnog kruga	Ispravan i kreativan dizajn	Ispravan dizajn	Manje greške u dizajnu	Pogrešan ili nepotpun dizajn
Razumijevanje komponenti	Detaljno i točno objašnjenje	Osnovno i točno objašnjenje	Površno objašnjenje	Netačno ili nepotpuno objašnjenje
Spajanje komponenti	Ispravno i uredno spojene	Ispravno spojene	Manje greške u spajanju	Pogrešno spojene
Mjerenja	Točna mjerenja i analiza	Točna mjerenja	Manje greške u mjerenjima	Pogrešna mjerenja
Magnetna polja	Detaljna analiza i razumijevanje	Osnovna analiza i razumijevanje	Površna analiza	Nema analize
Prezentacija i refleksija	Jasna, strukturirana, s razumijevanjem izazova	Jasna i strukturirana	Površna prezentacija	Nepripremljena ili nesuvisla

Zadatak: Proračunati zadani strujni krug istosmjerne struje na problemskom zadatku: mješoviti spoj otpornika, uporabom metode konturnih struja i uporabom metode napona čvorova. Izračunati struje u svim granama, napone i snage na svim trošilima i ukupnu snagu.

Elementi vrednovanja:

- Razumijevanje zadatka
- Upotreba metode konturnih struja
- Upotreba metode napona čvorova
- Izračun struja u granama
- Izračun napona na trošilima
- Izračun snage na trošilima
- Izračun ukupne snage
- Prezentacija rezultata

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. 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 se učenicima može pružiti mogućnost istraživanja i proširenja zadatka u smjeru njihovih interesa u odgovarajućoj struci/području. Daroviti učenici mogu provesti i projektno istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u elektroniku i digitalne tehnologije, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
prepoznati primjene poluvodičkih komponenata u elektroničkim uređajima	analizirati i kategorizirati različite poluvodičke komponente prema njihovim specifičnim primjenama u složenim elektroničkim uređajima.
primijeniti osnovne logičke operacije u jednostavnim logičkim sklopovima	implementirati osnovne logičke operacije u različite logičke sklopove
razlikovati osnovne vrste memorija te pohranjivanje i dohvaćanje podataka	kategorizirati i opisati osnovne vrste memorija te demonstrirati napredne tehnike pohranjivanja i dohvaćanja podataka
objasniti osnovne komponente mikroračunala i njihove funkcije u obradi informacija	analizirati komponente mikroračunala i njihove funkcije u složenim procesima obrade informacija
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je heuristička nastava. Nastavnik može postaviti inicijalne probleme ili situacije koje će potaknuti učenike na razmišljanje i istraživanje. Učenicima se mogu izložiti stvarni elektronički uređaji u kojima trebaju pronaći kako i gdje se koriste poluvodičke komponente. Mogu tražiti odgovore na niz problema ili zagonetki koje se mogu riješiti korištenjem logičkih operacija te istraživati kako se pohranjuju podaci u uređajima koje koriste u svakodnevnom životu. Kroz cijeli proces, nastavnik će služiti kao vodič i facilitator, postavljajući pitanja koja potiču razmišljanje, pružajući resurse i materijale za istraživanje te pomažući učenicima da povežu svoja otkrića s teorijskim znanjem.	
Nastavne cjeline teme	Poluvodiči (n, p) Diode i tranzistori Tiristori

	Brojevni sustavi (Logički sklopovi, Bistabili, Registri i brojila, Dekoderi) Memorije Osnovna organizacija mikroračunala
--	--

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:

Dizajn i analiza pametnog kućnog sustava

Učenici su dobili zadatak dizajnirati osnovni pametni kućni sustav koji koristi različite elektroničke komponente za automatizaciju određenih funkcija u kući. Sustav treba uključivati komponente za osvjetljenje, grijanje, sigurnost i druge osnovne funkcije.

Upute:

- Učenici trebaju istražiti različite elektroničke uređaje i komponente koje se koriste u pametnim kućama. Tijekom ovog istraživanja, trebali bi identificirati i analizirati primjene poluvodičkih komponenata u tim uređajima.
- Na temelju svojih istraživanja, učenici trebaju predložiti logičke sklopove koji će omogućiti automatizaciju određenih funkcija, poput automatskog paljenja svjetla kada je vani mrak ili automatskog zaključavanja vrata u određeno vrijeme.
- Učenici trebaju razmisliti o tome kako će njihov sustav pohranjivati podatke, poput postavki temperature ili sigurnosnih snimaka. Trebali bi identificirati koje vrste memorija su najprikladnije za njihov sustav i objasniti svoj izbor.
- Kao središnji dio svog pametnog kućnog sustava, učenici trebaju integrirati mikroračunalo koje će upravljati svim funkcijama. Trebali bi objasniti kako svaka komponenta mikroračunala doprinosi funkcionalnosti njihovog sustava.
- Nakon što završe s dizajnom, učenici će prezentirati svoj pametni kućni sustav pred razredom, objašnjavajući kako su koristili poluvodičke komponente, logičke sklopove, memoriju i mikroračunalo za stvaranje svog sustava.

Elementi vrednovanja:

- Istraživanje komponenata
- Prijedlog logičkih sklopova
- Odabir memorije
- Integracija mikroračunala
- Prezentacijske vještine
- Kreativnost
- Sigurnosni standardi

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Električne sheme, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
identificirati osnovne električne simbole prema predlošku zadatka	identificirati električne simbole prema predlošku zadatka
skicirati jednostavne električne sheme koristeći simbole	skicirati manje složene električne sheme koristeći simbole
nacrtati jednostavne električne sheme uz pomoć CAD programa	nacrtati manje složene električne sheme uz pomoć CAD programa
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija se upoznaju s osnovnim električnim simbolima prema zadanom zadatku te načinu crtanja električnih shema pomoću CAD programa. Problemskom nastavom stječu znanja i vještine u izradi električnih shema u CAD programu i značenje električnih simbola.	
Nastavne cjeline teme	Električni simboli Električne sheme
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: Izrada sheme jednostavnog strujnog kruga stubišnog automata. na primjeru

Potrebno je identificirati osnovne električne simbole prema zadanom zadatku. Koristeći osnovne simbole, skicirati električnu shemu, nacrtati skiciranu shemu zadanoga strujnog kruga stubišnog automata u CAD programom.

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

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

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
identifikacija i izbor osnovnih električnih simbola	učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir osnovnih električnih simbola	učenik pravilno identificira i samostalno vrši odabir osnovnih električnih simbola uz manje greške	učenik pravilno identificira i vrši odabir osnovnih električnih simbola uz povremenu pomoć	učenik samo uz pomoć identificira i vrši odabir osnovnih električnih simbola
Skica električne sheme strujnog kruga stubišnog automata	učenik samostalno i točno izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata	učenik samostalno i izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata uz manje greške	učenik uz povremenu pomoć izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata	učenik samo uz pomoć izrađuje skicu sheme strujnog kruga stubišnog automata
izrađena shema strujnog kruga stubišnog automata u CAD programu	učenik samostalno i točno izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u CAD programu	učenik samostalno i izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u CAD programu uz manje greške	učenik uz povremenu pomoć izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u CAD programu	učenik samo uz pomoć izrađuje shemu strujnog kruga stubišnog automata u CAD programu

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Učenici će prema zadanoj shemi identificirati osnovne električne simbole. Koristeći osnovne simbole, skicirati shemu stubišnog automata uz upute, nacrtati shemu strujnog kruga prema predlošku zadatka CAD programom. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici tako mogu nacrtati shemu složenijeg strujnog kruga prema predlošku zadatka.

NAZIV MODULA	BRODSKI STROJEVI I UREĐAJI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2287 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2288 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15523		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Prvi zakon termodinamike, 1 CSVET Drugi zakon termodinamike, 1 CSVET Brodski strojevi i uređaji, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	30 – 40 %	10 – 30 %

Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenika za primjenu termodinamičkih načela u industriji, upoznati učenike s brodskim strojevima i uređajima u i izvan strojarnice broda, pomoćnim uređajima i opremom te cjevovodima.
Ključni pojmovi	termodinamika, vodena para, toplina, brodski strojevi i uređaji, pomoćni strojevi i uređaji, cjevovodi
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
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/regionalnog centra kompetentnosti/brodogradilištima. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2287 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2288 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15523 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Prvi zakon termodinamike, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati unutarnju energiju, toplinu i temperaturu	identificirati unutarnju energiju, toplinu i temperaturu
povezati plinske zakone u jednadžbu stanja plina	koristiti plinske zakone u jednadžbu stanja plina
opisati promjene stanja idealnih plinova	nabrojiti promjene stanja idealnih plinova
izračunati veličine stanja zadane promjene stanja	izračunati veličine stanja izobare, izohore i izoterme
interpretirati prvi zakon termodinamike	izraziti prvi zakon termodinamike
izračunati veličine mehaničkog rada, topline i unutarnje energije	izračunati veličine mehaničkog rada, topline i unutarnje energije kod izobare, izohore i izoterme
analizirati predznake rada, topline i unutarnje energije	povezati predznake rada, topline i unutarnje energije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Preporuča se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.	

Nastavne cjeline/teme	Veličine stanja Zakon održanja energije Jednadžba stanja idealnog plina Promjene stanja idealnog plina Prvi glavni zakon termodinamike
------------------------------	--

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 1: Osposobljeni ste za člana medicinskog tima koji sudjeluje na vježbi testiranja opreme za ronioce, kako biste mogli reagirati u situacijama koje su opasne po zdravlje sudionika.

- Ronilačka boca napunjena je zrakom do tlaka 204 bar pri temperaturi 29 °C. Ronilac skače u more te nakon kratkog vremena provjerava iznos tlaka na manometru boce. Pretpostavite da se, radi udisanja ronioca, količina zraka u boci neznatno promijenila. Kolika je razlika temperature zraka u boci pri punjenju i u moru na dubini gdje ronilac očitava na manometru tlak 191 bar, uz pretpostavku da se obujam boce ne mijenja?
- U laboratoriju ispitujemo termičko širenje ronilačke boce. Za koliko bi se promijenio obujam boce ako bi doživjela sniženje temperature sa 29 °C na temperaturu koja je u moru, na mjestu gdje ronilac očitava niži tlak? Ronilačka boca je od aluminijske legure čiji je linearni koeficijent termičkog rastezanja $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Uzmite da volumen boce pri temperaturi 29 °C iznosi 15 L.
- Upozoreni ste kako će ronilac zaroniti na dubinu od 15 m gdje je tlak u moru 2,5 bara. U literaturi se navodi kako u takvim uvjetima zrak u plućima zauzima volumen od otprilike 4,8 L. Izračunajte volumen zraka u plućima ronioca kad izroni na površinu gdje je tlak 1 bar.
- Koliko molova plina se nalazi u plućima ronioca? Koliko bi plina trebao ronilac izdahnuti tako da konačni volumen plina u plućima bude 6 L? Pretpostavimo da je temperatura plina u plućima 37 °C.
- Pokusom simulirajte i istražite promjenu tlaka i obujma zraka zaranjanjem u vodu.

Ishod aktivnosti:

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Zadatak 2: Proučavanje i istraživanje odabranih termičkih svojstava i stanja idealnog plina iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta. Potrebno je:

- proučiti i istražiti odabrana termička svojstava i stanja idealnog plina za odabrane primjere i uvjete
- uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama
- prikazati dobivene vrijednosti u numeričkom i grafičkom obliku
- kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i drugog materijala
- pripremiti izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Pripremiti cjelovit izvještaj, korištenjem zadanog obrasca.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Drugi zakon termodinamike, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati drugi zakon termodinamike	objasniti drugi zakon termodinamike
prikazati promjene stanja u toplinskim dijagramima	opisati promjene stanja u toplinskim dijagramima
razlikovati povratni i nepovratni proces	identificirati povratni i nepovratni proces
opisati kružne procese u toplinskim dijagramima	opisati Carnotov i Stirlingov kružni proces u toplinskom i P-V dijagramu
izračunati termički stupanj djelovanja karakterističnih kružnih procesa	izračunati termički stupanj djelovanja Carnotov i Stirlingov kružni procesa
definirati tehnički rad	izračunati tehnički rad

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Preporuča se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	Drugi glavni zakon termodinamike Promjene stanja u toplinskom T-s dijagramu Povrativost i nepovrativost procesa Kružni procesi Termički stupanj djelovanja kružnog procesa Tehnički rad
------------------------------	--

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:

Radni zadatak: Učenici u timu istražuju YouTube kanal, pronalaze upute i izrađuju jednostavni Stirling motor. (pribor: konzerve soka, stari CD, čep, voštana svijeća). Analizom rada Stirlingovog motora: objašnjavaju drugi glavni stavak termodinamike, skiciraju toplinski dijagram, opisuju kružni proces, prepoznaju termički stupanj djelovanja, odnosno promatranjem okretanja motora objašnjavaju tehnički rad.

Vrednovanje naučenoga: tablica po kojoj nastavnik provodi vrednovanje



Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Izrada Stirling-ovog motora	Motor je izrađen sa svim komponentama ali nije pokrenut njegov rad	Motor je izrađen sa svim komponentama i radi uz manje prekide	Motor je izrađen sa svim komponentama i radi
Objašnjenje drugog glavnog stavka termodinamike	Učenik izriče formulaciju II glavnog stavka termodinamike	Učenik objašnjava II glavni stavak termodinamike	Učenik objašnjava II glavni stavak termodinamike na primjeru Stirling motora
Skiciranje toplinskog dijagrama	Učenik skicira toplinski dijagram	Učenik skicira toplinski dijagram i objašnjava dovedenu i odvedenu toplinu	Učenik skicira toplinski dijagram, objašnjava dovedenu i odvedenu toplinu na primjeru Stirling motora
Opis kružnog procesa	Učenik skicira jednostavni kružni proces i objašnjava njegov rad	Učenik skicira kružni proces i analizira termički stupanj djelovanja	Učenik na primjeru Stirling motora skicira kružni proces i objašnjava termički stupanj djelovanja
Objašnjenje tehničkog rada	Učenik izriče definiciju tehničkog rada	Učenik izvodi izraz za tehnički rad	Učenik na primjeru modela Stirling motora objašnjava tehnički rad.
Bodovi	1	2	3

Bodovna skala:

13 - 15 bodova	11 - 12 bodova	8 - 10 bodova	6 - 7 bodova	0 - 5 bodova
odličan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadataka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Brodski strojevi i uređaji, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati glavne brodske sustave	opisati brodska postrojenja i sustave
navesti pogonske brodske strojeve	opisati rad pogonskih brodskih strojeva (motora sui, turbina)
navesti pomoćne strojeve i uređaje u strojarnici	opisati rad pomoćnih strojeva i uređaja u strojarnici (agregata, brodskih pumpi, kompresora, ventilatora)
navesti pomoćne strojeve i uređaje izvan strojarnice	opisati rad sidrenih i priteznih vitla te kormilarskih uređaja
opisati osovinski vod	objasniti centriranje osovinskog voda na navozu
razlikovati sustave cjevovoda	opisati sustave cjevovoda na brodu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati brodske strojeve i uređaje na brodu. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Glavni brodski pogonski strojevi (motori s unutarnjim izgaranjem, kotlovi, turbine, usporedba i izbor brodskih pogonskih uređaja) Pomoćni strojevi i uređaji u strojarnici (agregati, sisaljke (brodske pumpe), kompresori i ventilatori, destilatori) Pomoćni strojevi i uređaji izvan strojarnice (vitla, kormilarski uređaji) Osovinski vod (centriranje, spajanje motora, propelerne osovine, statvena cijev i brtvenice, ležajevi, brodski vijak) Cjevovodi
-----------------------	--

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:

Radna situacija: Učenici se nalaze u strojarnici manjeg broda gdje trebaju prepoznati strojeve i uređaje u strojarnici i izvan nje.

Zadaci za učenike:

- popisati glavne pogonske strojeve broda
- popisati pomoćne strojeve i uređaje u strojarnici
- popisati pomoćne strojeve i uređaje izvan strojarnice
- fotografirati sve strojeve i uređaje
- opisati načelo rada svih navedenih strojeva i uređaja te njihovu funkciju i smještaj na brodu
- napraviti prezentaciju
- prezentirati svoj rad kolegama i nastavniku/mentoru

Učenici mogu zadatak izraditi samostalno ili u timu.

Vrednovanje za učenje:

Nastavnik tijekom cijelog izvođenja modula upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod. Zadatak nastavnika je potaknuti učenika da dođe do rješenja, a ne ponuditi rješenje.

Vrednovanje kao učenje:

Elementi/kriteriji vrednovanja	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Izvršno	Dobro	Potrebno doraditi

Uočavanje glavnih pogonskih strojeva na brodu te pomoćnih strojeva i uređaja u i izvan strojarnice	Učenik samostalno uočava sve glavne pogonske i pomoćne strojeve i uređaje	Učenik uz manju pomoć uočava sve glavne pogonske i pomoćne strojeve i uređaje	Učenik samo uz pomoć nastavnika/mentora uočava sve glavne pogonske i pomoćne strojeve i uređaje
Načelo rada i funkcija glavnog pogonskog stroja broda	Učenik samostalno i sigurno opisuje načelo rada i funkciju glavnog pogonskog stroja broda	Učenik uz manju pomoć opisuje načelo rada i funkciju glavnog pogonskog stroja broda	Učenik samo uz pomoć nastavnika/mentora opisuje načelo rada i funkciju glavnog pogonskog stroja broda
Načelo rada i funkcija pomoćnih strojeva i uređaja u strojarnici	Učenik samostalno i sigurno opisuje načelo rada i funkciju pomoćnih strojeva i uređaja u strojarnici	Učenik uz manju pomoć opisuje načelo rada i funkciju strojeva i uređaja u strojarnici	Učenik samo uz pomoć nastavnika/mentora opisuje načelo rada i funkciju strojeva i uređaja u strojarnici
Načelo rada i funkcija pomoćnih strojeva i uređaja izvan strojarnice	Učenik samostalno i sigurno opisuje načelo rada i funkciju pomoćnih strojeva i uređaja izvan strojarnice	Učenik uz manju pomoć opisuje načelo rada i funkciju strojeva i uređaja izvan strojarnice	Učenik samo uz pomoć nastavnika/mentora opisuje načelo rada i funkciju strojeva i uređaja izvan strojarnice
Prikazivanje dobivenih rezultata	Prikupljene podatke prikazuje jasno i pregledno u PowerPoint prezentaciji (slike, animacije, tablice)	Prikupljene podatke prikazuje pomoću slika, tablica, animacija, ali nisu u potpunosti pregledni	Prikupljene podatke prikazuje nejasno i nepregledno.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	ZAVARIVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2258		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET 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 – 70%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za pravilan odabir i izvođenje postupaka zavarivanja. Učenici će moći primijeniti postupke zavarivanja tijekom spajanja metalnih konstrukcija (limova i profila).		
Ključni pojmovi	zavarivanje, plinsko zavarivanje, elektrolyčno zavarivanje, MIG, MAG, TIG, EPP		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti		

	uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
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/školskim radionicama. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta opremljenog uređajima za razne postupke zavarivanja (plinsko, elektrolučno REL, MIG, MAG, TIG) za savladavanje specifičnih vježbi.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2258 Modeli i uzorci iz prakse različitih strojnih dijelova i metalnih konstrukcija, uređaji za zavarivanje (plinsko, elektrolučno, REL, MIG – MAG I sl.), kratki filmovi i animacije 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zavarivanje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
definirati zavarivanje	objasniti načelo spajanja zavarivanjem
navesti osnovne postupke zavarivanja	razlikovati postupke zavarivanja
protumačiti postupak plinskog zavarivanja	opisati postupak plinskog zavarivanja na primjeru
navesti opremu za plinsko zavarivanje i mjere zaštite	koristiti opremu za plinsko zavarivanje
protumačiti postupak elektrolučnog zavarivanja	objasniti postupak elektrolučnog zavarivanja na primjeru
navesti opremu za elektrolučno zavarivanje i mjere zaštite	koristiti opremu za elektrolučno zavarivanje
navesti i protumačiti postupke zavarivanja u zaštitnoj atmosferi (MIG, MAG, TIG, EPP)	razlikovati postupke zavarivanja u zaštitnoj atmosferi
navesti greške pri zavarivanju	prepoznati greške pri zavarivanju
izvoditi postupke zavarivanja u radnom procesu	zavarivati metalne konstrukcije
očistiti i kontrolirati zavareni spoj	završno obraditi zavareni spoj
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Prevladavajući nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u radionici koje učenici izvode prema zadanim uputama nastavnika uz kombinaciju problemske i heurističke (vođeno učenje) nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama o zavarivanju, vrstama zavarivanja, opremi i mjerama zaštite. Ishodi se ostvaruju u standardnoj učionici i u radionici/praktikumu za ručnu obradu (oko 60 % kroz izvođenje vježbi raznim tehnikama 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 i prijedlogom plana unaprjeđenja izvođenja vježbe.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove zavarivanja Plinsko zavarivanje Elektrolučno zavarivanje Zavarivanje u zaštitnoj atmosferi

	Greške zavarivanja Vježbe: postupci zavarivanja: plinsko, elektrolučno, u zaštitnoj atmosferi, čišćenje zavarenog spoja, kontrola 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.

Primjer vrednovanja:

Projektni zadatak: Istražiti i proučiti postupke zavarivanja

Učenici samostalno istražuju najčešće postupke zavarivanja. U uputama dati naglasak na potrebu shvaćanja principa nastanka nerastavljivog spoja postupkom zavarivanja povezujući sa sadržajima tehničkih materijala (strukturu materijala, sastav materijala, utjecaj pojedinih elemenata na svojstvo zavarljivosti materijala). Naglasak na ispravno korištenje opreme za zavarivanje (postupak izvođenja zavarivanja), izvore opasnosti i korištenje osobnih zaštitnih sredstava te kako ispitati ima li zavareni spoj skrivenih grešaka (važno na spojevima brodova, mostova i dr. konstrukcija).

Učenici mogu koristiti sve dostupne izvore podataka, primjere iz svoje okoline, surađivati na istraživačkom radu. Na kraju učenik prezentira svoj rad.

Radni zadatak: Izrada dijela ograde

Prema crtežu odabrati profil cijevi, izmjeriti, ocrtati i izrezati na mjeru. Odabrati odgovarajući postupak zavarivanja i spojiti elemente (izrezane cijevi). Očistiti i kontrolirati zavareni spoj. Izvršiti montažu na objekt.

Vrednovanje kao i za učenje:

Na kraju vježbi učenici ispunjavaju listu za samoprocjenu, a nastavnik prati i vrednuje motivaciju i trud učenika pri praktičnom izvršavanju vježbi zavarivanja.

Procijeni koliko dobro izvodiš postupke zavarivanja (Stavi kvačicu u stupcu koji odgovara tvojoj procjeni)	U potpunosti	Djelomično	Trebam pomoć
Mogu odabrati odgovarajući postupak zavarivanja			
Uspješno pripremam spoj za zavarivanje			
Uspješno koristim opremu za zavarivanje			
Koristim zaštitnu opremu i poštujem mjere zaštite			
Mogu izabrati parametre zavarivanja			
Mogu izvesti zavareni spoj			
Uspješno čistim i kontroliram zavareni spoj			
Mogu objasniti postupak zavarivanja koji sam izveo/la			

Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje učenikova osnovna znanja o principu i postupcima zavarivanja, parametrima i greškama pri zavarivanju te opremi i mjerama zaštite kroz usmenu i/ili pisanu provjeru.

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 učenici 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 takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenici različitim sposobnostima. 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

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

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik može odabrati odgovarajući postupak zavarivanja
- učenik uspješno priprema spoj za zavarivanje uz podršku nastavnika
- učenik uspješno koristi opremu za zavarivanje uz podršku nastavnika
- učenik koristi zaštitnu opremu i poštuje mjere zaštite
- učenik može izabrati parametre zavarivanja uz pomoć nastavnika
- učenik može izvesti zavareni spoj uz podršku nastavnika
- učenik uspješno čisti zavareni spoj
- učenik kontrolira zavareni spoj uz pomoć nastavnika
- učenik može opisati postupak zavarivanja koji je izveo

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

NAZIV MODULA	GEOMETRIJA BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15524		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Geometrija broda, 4 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 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za određivanje geometrije broda te crtanja forme rebra, pramca, krme, preluka i uzvoja palube, određivanje plovnosti i stanja ravnoteže broda. Učenici će iz izračuna mase i položajnog momenta napraviti centraciju broda.		
Ključni pojmovi	geometrija broda, rebro, pramac, krma, preluk, uzvoj, paluba, plovnost, stabilitet, ravnoteža, težište, metacentar, centracija broda		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15524 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Geometrija broda, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
sudjelovati u izradi razmještaja projekcija broda na nacrtu	izraditi razmještaja projekcija broda za nacrt
izraditi mrežu rebara	nacrtati mrežu rebara

nacrtnati formu pramca i krme	nacrtnati formu pramca i krme u 2D prikazu
nacrtnati konstrukciju preluka	nacrtnati različite izvedbe konstrukciju preluka u 2D prikazu
nacrtnati konstrukciju uzvoja palube	nacrtnati konstrukciju uzvoja palube u 2D prikazu
odrediti glavne grupe težina na brodu	izračunati glavne grupe težina na brodu
odrediti centraciju broda	izračunati centraciju broda

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav učenje temeljeno na radu uz kombinaciju heurističke i problemsku nastavu. Pri tome se skupovi ishoda učenja ostvaruju rješavanjem problemskih zadataka temeljenih na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada (primjena situacijskog učenja). Nastavnici pripremu zadataka i aktivnosti planiraju tako da prilikom provedbe istih konstantno potiču i u konačnici očekuju samostalnost rada učenika kao i odgovornost za postignute rezultate bez obzira radi li se individualizirano, individualno ili u timu. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik treba dobiti povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlog plana za unaprjeđenje istog. Učenici su obvezni voditi portfolije i evidenciju svog napredovanja.

Nastavne cjeline/teme	Projekcije broda Crtanje mreže rebara Crtanje konstrukcijskih elemenata broda (pramca, krme, preluka, uzvoja palube) Izračun mase i položajnog momenta Centracija broda
------------------------------	---

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 zadani brod učenici izrađuju mrežu rebara u brodograđevnom programu, izračunati punoću brodske forme prema nacrtima rebara. Za zadani brod učenici usporedbom sa sličnim brodom metodom interpolacije određuju/računaju glavne grupe težina broda ili iz hidrostatskih tablica očitavaju vrijednosti za svaki pojedini tank. Računaju pojedine mase (težine broda), računaju momente na brodu, novi deplasman broda s ukrcanim teretom i nova težišta broda te izračunavaju nove gazove na pramcu i krmi. Na temelju dobivenih težina broda određuju centraciju brodskog trupa. Pri radu koriste se tablicama za prikaz vrijednosti težina te crtaju krivulju poluga statičkog stabiliteta.

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

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

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Izrada mreže rebara	Učenik samostalno i točno izrađuje mrežu rebara	Učenik samostalno izrađuje mrežu rebara uz manje prepravke i korekcije	Učenik samostalno izrađuje mrežu rebara ali treba napraviti prepravke pojedinih rebara
Punoća forme	Točno očitava i prema očitanjima izračunava punoću forme	Točno očitava i prema očitanjima izračunava punoću forme uz manje korekcije	Samostalno očitava i prema očitanjima dobiva krivu vrijednost punoću forme
Glavne grupe težine broda	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, često vršim spremanje trenutno napravljenog, primjenjujem različite formate za spremanje, uspješno stvaram dokument za ispis na pisaču. Lako pronalazim i otvaram prijašnje zadatke.	Svoj rad spremam pod točnim nazivom i u svoj portfolio, primjenjujem različite formate za spremanje. Neman značajnih poteškoća za stvaranje dokumenta za ispis na pisaču. Pronalazim i otvaram prijašnje zadatke bez poteškoća.	Svoj rad spremam u svoj portfolio, nekad imam poteškoće s odabirom formata za spremanje ili otvaranje dokumenta ili s pripremom za njegov ispis te trebam dodatno raditi na stjecanju tih vještina.
Deplasman broda s ukrcanim teretom, nova težišta broda i novi gazovi na pramcu i krmi	Točno računa deplasman broda s ukrcanim teretom, nova težišta broda i novi gazovi na pramcu i krmi	Uz manju pomoć nastavnika točno računa deplasman broda s ukrcanim teretom, nova težišta broda i novi gazovi na pramcu i krmi	Deplasman broda s ukrcanim teretom, nova težišta broda i novi gazovi na pramcu i krmi nisu točnih vrijednosti

Centracija broda	Na temelju dobivenih vrijednosti težina broda točno određuje centraciju broda	Na temelju dobivenih vrijednosti težina broda uz povremenu pomoć nastavnika točno određuje centraciju broda	Na temelju dobivenih vrijednosti težina broda centracija broda nije točno određena
Krivulju raspodjele uzgona i krivulju raspodjela težina broda	Krivulju raspodjele uzgona i krivulju raspodjela težina broda su točno i u mjerilu nacrtane	Krivulju raspodjele uzgona i krivulju raspodjela težina broda su točno nacrtane ali nije navedeno mjerilo	Krivulju raspodjele uzgona i krivulju raspodjela težina broda su netočno nacrtane

Vrednovanje naučenog: Nastavnik jasno obavještava učenike o kriterijima po kojima će se vrednovati izrađeni zadaci prije nego ih učenici počnu rješavati. Na primjer za navedeni zadatak i u zadanom vremenskom roku rad koji se vrednuje treba biti izrađen potpuno samostalno.

50% - 62% - dovoljan (2) , 63% - 76% - dobar (3), 77% - 89% - vrlo dobar (4), 90% - 100% - odličan (5)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

Učenici za zadatak mogu koristiti pomoć u obliku gotovih predložaka potrebnih elemenata za izvođenje složenog projektnog zadatka. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Darovitim učenicima kojima je potrebno manje vremena za rješavanje zadataka i koji su točno nacrtali sve zadano nastavnik će proširiti sadržaj zadatka.

NAZIV MODULA	SASTAVLJANJE BRODSKOG TRUPA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8296 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15525		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Navozi za gradnju broda, 1 CSVET Sastavljanje brodskog trupa, 4 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za sastavljanje brodskog trupa na navozu. Učenici će razlikovati vrste i opremu navoza te njihovu pripremu za gradnju i porinuće broda. Također će moći razlikovati pravila i tijek operacija sastavljanja brodskog trupa te njegove kontrole nakon sastavljanja.		
Ključni pojmovi	navoz, suhi dok, ležaj, sastavljanje, brodski trup, paneli, sekcije, ukрупnjavanje sekcija, centracija i niveliranje sekcija, redoslijed montaže, kontrola brodskog trupa		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju		

	ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5.Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8296 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15525 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Navozi za gradnju broda, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati tipove navoza	opisati tipove navoza za gradnju broda (suhi dok, plutajući dok, sinhro lift, navoz (ležaj) za uzdužno porinuće i navoz za poprečno porinuće)
opisati opremu navoza i njegovu uporabu	objasniti opremu pojedinog navoza i njegovu uporabu
pripremiti navoz za gradnju broda	napraviti raspored opreme i potklada na navozu za gradnju broda
objasniti potklade za centriranje broda	razlikovati potklade za centriranje broda

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je problemska i heurističke nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s različitim navozima za gradnju broda i opremom koje je potrebna za svaki navoz. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem kroz problemski/projektni zadatak odabrati odgovarajuću pripremu navoza za gradnju i porinuće broda. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.	
Nastavne cjeline teme	Vrste navoza za gradnju broda Oprema navoza za gradnju broda Priprema navoza za gradnju broda Vrste potklada

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: Svaki učenik od nastavnika dobiva nacрте dna broda. Na nacrtima dna broda učenici moraju prema konstrukcijskim elementima dna napraviti raspored potklada i njihov smještaj na navozu. Također objašnjavaju i ucrtavaju glavne i centralne potklade, te navode i opisuju opremu svakog navoza. Na slikovnim materijalima imenuju i prepoznaju tipove navoza za gradnju. Vrednovanje kao učenje: Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učnička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.	
Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem

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

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Navozi za gradnju broda	Nabraja navoze za gradnju broda.	Opisuje navoze za gradnju broda.
Oprema navoza	Navodi opremu navoza.	Opisuje opremu navoza.
Priprema navoza za gradnju broda	Navodi potrebne elemente za pripremu navoza za gradnju broda.	Opisuje pripremu navoza za gradnju broda.
Vrste potklada	Navodi vrste potklada.	Opisuje vrste potklada.

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

Aktivnost za darovite učenike: istražiti inovativne načine izrade navoza za gradnju broda.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Sastavljanje brodskog trupa, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati izradu panela, ravnih i zakrivljenih sekcija	razlikovati izradu panela, ravnih i zakrivljenih sekcija
opisati postupke male predmontaže	razlikovati postupke male predmontaže
opisati postupke sastavljanja i ukupnjavanja sekcija u trodimenzionalne i velike trodimenzionalne sekcije	složiti sekciju u trodimenzionalne i velike trodimenzionalne sekcije
kreirati pojedine sekcije računalnim programom	izraditi sekcije računalnim programom
opisati redoslijed montaže trupa broda	napraviti redoslijed montaže sekcija trupa broda
opisati postupak centracije i niveliranja sekcija na navozu	povezati postupak centracije i niveliranja sekcija na navozu
opisati načine kontrole brodskog trupa	objasniti načine kontrole brodskog trupa tlačenjem na nepropusnost i ispitivanjem zavora

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu uz kombinaciju heurističke i problemske nastave. Učenici se kroz rješavanje problemskih zadataka upoznaju s novim sadržajima. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike te ih informira o razini uspješnosti primjeni naučenih pojmova te daje upute za unaprjeđenje njihovog rada.

Nastavne cjeline teme	Izrada panela, ravnih i zakrivljenih sekcija Mala predmontaža Ukupnjavanje sekcija (2D i 3D sekcije) Montaža, centriranje i niveliranje sekcije Kontrola brodskog trupa
-----------------------	---

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 za učenike:

U računanom programu izraditi ravne i zakrivljene ukrijepljene panele za zadanu sekciju. Spojiti ravne i zakrivljene panele u 3D sekcije. Usmeno obrazložiti postupak izrade i montaže.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik tijekom cijelog izvođenja modula upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod. Zadatak nastavnika je potaknuti učenika da dođe do rješenja, a ne ponuditi rješenje.

Primjer bilješke: Učenik točno očitava detalje nacrtu i određuje konstrukcijske elemente.

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

ELEMENTI VREDNOVANJA	Uspješno	Korektno	Trebam ispraviti
Izrada panela, ravnih i zakrivljenih sekcija	Poznajem pravila i točno crta uzdužne i poprečne elemente.	Prepoznaje konstrukcijske elemente, ali nekad pogriješi.	Treba ponoviti konstrukcijske elemente i pravila crtanja.
2D sekcija	U potpunosti sam određuje izradu sekcije	Dolazi do rješenja uz minimalnu pomoć nastavnika.	Potrebne su korekcije na sekciji
3D sekcija	U potpunosti sam određuje izradu sekcije i objašnjava redoslijed izvođenja	U potpunosti sam određuje izradu sekcije, uz navođenje nastavnika objašnjava redoslijed izvođenja	Potrebne su korekcije na sekciji

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

Osim toga, za navedeni primjer zadatka, postavlja se i zadano vrijeme izrade u kojem zadatak treba biti izrađen u cijelosti i samostalno.

Projektni zadatak:

Prema nacrtima izraditi zadanu sekciju broda računalnim programom.

Zadatak se vrednuje su kroz analizu prezentiranih rješenja uz primjenu elemenata i kriterija koji su bili učenicima predstavljeni prije same izrade. Prezentaciju svog rada uz predstavljanje analize rješenja izvodi prvo učenik koji ga je izradio, onda analizu provode i svi ostali učenici uz prijedloge unaprjeđenja.

Nastavnik bilježi ostvarenost elemenata vrednovanja i uz objavljene kriterije donosi ocjenu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za crtanje sekcija). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	OTPOR I PORIV BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15515 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15516		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Otpor broda, 3 CSVET Propulzija broda, 2 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 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za određivanje otpora broda i odabir brodskog propulzora. Učenici će razlikovati brodске propulzore s obzirom na brodsku formu, računati ukupan otpor broda, primijeniti zakon sličnosti modela i broda.		
Ključni pojmovi	otpor broda, propulzija, propulzor, zakon sličnosti modela i broda		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti		

	uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima/radionicama. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15515 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15516 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Otpor broda, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti otpor broda		razlikovati otpore trupa broda (viskozni i otpor valova), dodatne otpore (privjesaka), otpore hrapavosti oplata, otpore okoline
opisati ispitivanje otpora broda prema različitim postupcima		razlikovati ispitivanje otpora broda prema različitim postupcima
protumačiti komponente otpora broda		primijeniti metode za određivanja komponenti otpora broda
objasniti zakon sličnosti		povezati zakon sličnosti modela za određivanje otpora broda i utjecaj oblika brodskog trupa na otpor broda
odrediti otpor broda pomoću otpora na brodskom modelu		izračunati otpor broda primjenom zakona sličnosti otpora na brodskom modelu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je kombinacija problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati osnovne o otporu broda. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.		
Nastavne cjeline teme		Povijesni razvoj otpora broda Strujanje idealne tekućine Zakon sličnosti Podjela otpora broda (nadvodnog i podvodnog) Određivanja otpora broda ispitivanjem modela Utjecaj oblika brodskog trupa na otpor broda
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:		

Učenici se dijele u grupe po dvojice. Svaka skupina odabire metodu za izračunavanje otpora koju trebaju istražiti i po kojoj će izračunati otpor za zadani brod.

Po završetku zadatka učenici uspoređuju dobivene vrijednosti sa stvarnim otporom broda, te usmeno objašnjavaju utjecaj forme i otpora broda.

Vrednovanje kao učenje:

Elementi/kriteriji vrednovanja	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Izvršno	Dobro	Potrebno doraditi
Komponente otpora broda	Točno navodi i objašnjava utjecaj komponenata otpora broda na cjelokupni otpor broda u eksploataciji.	Točno navodi i objašnjava utjecaj komponenata otpora broda na cjelokupni otpor broda u eksploataciji uz manju pomoć nastavnika.	Djelomično navodi i objašnjava utjecaj komponenata otpora broda na cjelokupni otpor broda u eksploataciji.
Računanje otpora broda	Slijedi upute i zadanom roku točno izračunava otpor po odabranom modelu za izračun otpora broda.	Slijedi upute i zadanom roku točno izračunava otpor po odabranom modelu za izračun otpora broda uz manje prepravke.	Djelomično slijedi upute te je proračun potrebno doraditi.
Uticaj forme i otpora broda	Učenik samostalno i točno objašnjava utjecaj forme na otpor broda.	Učenik samostalno, ali uz manje ispravke nastavnika objašnjava utjecaj forme na otpor broda.	Učenik djelomično objašnjava utjecaj forme na otpor broda.

Samovrednovanje rada u paru/timu:

Element samovrednovanja	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

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Propulzija broda, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elemente propulzijskog sustava	opisati pogonski sustav koji razvija poriv koji pokreće plovilo (porivni sustav broda)
opisati različite tipove propulzora	razlikovati tipove propulzora (brodski vijak s fiksnim i zakretnim krilcima, ...)
protumačiti geometriju brodskog vijka	objasniti utjecaj geometrije (konstrukcije) brodskog vijka na poriv broda
protumačiti međusobni utjecaj vijka i trupa broda	objasniti međusobni utjecaj geometrije vijka i punoće forme trupa broda

opisati naprezanja i moguća oštećenja propulzora	opisati moguća oštećenja propulzora ovisno o vrsti njegova opterećenja i naprezanja
objasniti izbor karakteristika brodskog vijka	primjenjivati karakteristike brodskog vijka kod odabira brodskog vijka
opisati ispitivanja modela brodskih vijaka	objasniti ispitivanje modela brodskih vijaka
opisati izradu brodskih vijaka	objasniti proces izrade brodskih vijaka uz proračun krila brodskog vijka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je problemska i heurističke nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama elemenata propulzijskog sustava, projektiranjem, testiranjem i izradom brodskog vijka. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem kroz problemske zadatke odabrati odgovarajuće karakteristike brodskog vijka.

Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Vrste propulzora Brodski vijak Ispitivanje brodskog vijka Izrada brodskog vijka
------------------------------	--

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:

Istražiti i proučiti materijale od kojih se izrađuje brodski vijak.

Učenici samostalno istražuju najčešće materijale i postupke obrade brodskog vijka. U brodograđevnom programu crtaju i razvijaju krila brodskog vijka, te opisuju geometriju brodskog vijka.

Na kraju učenik prezentira svoj rad.

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmisлите i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmisлите i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Naveći materijale od kojih se izrađuje brodski vijak	Nabrojati materijale primjerene za izradu brodskog vijka	Obrazložiti svojstva materijala primjerena za izgradnju brodskog vijka
Razvijanje krila brodskog vijka	Razvija krila brodskog vijka uz pomoć nastavnika	Samostalno i točno razvija krila brodskog vijka
Geometrija brodskog vijka	Samostalno crta i označava geometriju brodskog vijka	Samostalno crta, označava i objašnjava geometriju brodskog vijka.
Ispitivanje brodskog vijka	Naveći ispitivanje brodskog vijka	Objasniti ispitivanje brodskog vijka

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

NAZIV MODULA	PROJEKTNII ZADATAK
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11491 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11492		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Planiranje projekta, 2 CSVET Izrada projekta, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	5 – 10 %	10 – 15 %	75 – 85 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je razvoj suradničkih kompetencija i rada u timu na kompleksnijim zadacima koji obuhvaćaju primjenu znanja i vještina stečenih kroz druge module. Kroz različite aktivnosti te jasno definirane uloge i odgovornosti pojedinca, zadatci se oblikuju u skladu s prethodno ostvarenim ishodima. Učnik će kroz izradu praktičnog rada obuhvatiti znanja i vještine iz prethodnih modula i razviti timske kompetencije u radnom okruženju.		
Ključni pojmovi	planiranje, implementacija, timski rad, osiguranje kvalitete		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Izrada projekta temelji se na samostalnom radu učenika organiziranih u timove uz mentorstvo nastavnika modula iz škole važnih za ostvarivanje ishoda ili stručnjaka iz svijeta rada.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11491 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11492 Za provedbu kod planiranja projekta je svakom članu tima potrebno računalo s pristupom internetu i instaliranom odgovarajućom programskom podrškom. Moguće je provođenje aktivnosti u školi ili kod poslodavca. Kod izrade projekta koja se odnosi na praktični dio (izrada jednostavnije drvene konstrukcije) potrebni su strojevi i alati za izradu makete za svakog učenika. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Planiranje projekta, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
formulirati projektni prijedlog, opseg i ciljeve projekta	kreirati projektni prijedlog
identificirati osnovne značajke tima	analizirati značajke time
definirati timske uloge	opisati uloge članova tima

izraditi projektni plan s definiranim opsegom, ciljevima, fazama, aktivnostima, rasporedom i proračunom projekta	kreirati projektni plan po fazama projekta uz opis opsega, ciljeva aktivnosti i proračuna projekta
procijeniti potrebne resurse za provedbu projekta	analizirati potrebne materijalne resurse i ljudske potencijale za provedbu projekta
planirati ključne aktivnosti za nabavu roba i usluga	planirati aktivnosti nabave roba i usluga potrebnih za provedbu projekta
definirati model vrednovanja projekta	preporučiti model vrednovanja projekta

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi modula je problemsko i projektno poučavanje kroz faze razvoja projekta i različite oblike rada. Nastavnik daje upute i u procesu sudjeluje u ulozi mentora.

Učenici u timovima trebaju formulirati svoj projektni prijedlog, raspodijeliti uloge u izradi projekta, uspostaviti komunikacijski sustav, kreirati detaljan projektni plan, kreirati predviđeni proračun za ostvarenje projekta, planirati nabavu roba i usluga te definirati način vrednovanja projekta.

Dvije su mogućnosti formiranja timova:

- jedan zadatak je isti za sve timove – svaki tim predlaže idejno rješenje i izrađuje svoje idejno rješenje
- svaki tim dobije nekoliko aktivnosti zajedničkog projektnog zadatka i odrađuje ih tako da je zastupljenost timskog rada unutar tima i timskog rada među timovima

Nastavne cjeline/teme	Projektni prijedlog Značajke i uloge u timu Projektni plan i njegove sastavnice Vrednovanje projekta
------------------------------	---

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:

Radni zadatak:

„Riječki dostavni brod“

Grad Rijeka je raspisao natječaj za idejno rješenje i izradu dostavnog brodskog vozila koji će prometovati u riječkom arhipelagu.

Osim javne nabave i mogućnosti izrade iste, grad Rijeka dodjeljuje nagradu za originalan i inovativan pristup izradi dostavnog plovila.

Zahtjevi naručioca su:

- 1) duljina plovila 5,9 m
- 2) širina plovila 2,1 m
- 3) gaz plovila
- 4) poludeplasmanske forme
- 5) ponuda treba sadržavati idejno rješenje, podatke o cijeni materijala i rada i montaže za 1 plovilo i za 3 plovila.

Uz varijantu tima učenika da je jedan zadatak isti za sve timove, učenici kreiraju projektni prijedlog koji razrađuju kroz modul.

Aktivnosti \ bodovi	4	3	2	1
Kreiran projektni prijedlog u kojem su opisani opseg i ciljevi projekta	Projektni prijedlog je jasno i detaljno opisan. Ciljevi i opseg su dobro definirani.	Projektni prijedlog je jasno i većim dijelom detaljno opisan. Ciljevi i opseg su definirani.	Projektni prijedlog je jasno opisan. Ciljevi i opseg su dobro definirani.	Projektni prijedlog je nije jasno opisan. Ciljevi i opseg su definirani.
Podijeljene uloge članova tima	Članovi tima prepoznaju svoj udio u projektu i za što su osobno zaduženi	Članovi tima uglavnom prepoznaju svoj udio u projektu i za što su osobno zaduženi	Članovi tima djelomično prepoznaju svoj udio u projektu i za što su osobno zaduženi	Članovi tima slabo prepoznaju svoj udio u projektu i za što su osobno zaduženi
Kreiran projektni plan s definiranim opsegom, ciljevima, fazama, aktivnostima, rasporedom i proračunom projekta	Kreirani plan je jasno definiranog opsega i ciljeva. Faze su logično opisane uz raspored ključnih aktivnosti. Proračun je detaljan, točan i razložen po stavkama.	Kreirani plan je jasno definiranog opsega i ciljeva. Faze su logično opisane uz raspored ključnih aktivnosti. Proračun je točan i razložen po stavkama.	Kreirani plan je definiranog opsega i ciljeva. Faze su opisane uz raspored ključnih aktivnosti uz proračun u kojem ima manjih grešaka	Kreirani plan nema jasno definiran opseg i ciljeve. Faze djelomično opisane, uz djelomičan raspored. Proračun ima grešaka ili treba doraditi.
Predložena procjena potrebnih materijalnih resursa i	Procjena potrebnih materijalnih resursa i ljudskih potencijala je	Procjena potrebnih materijalnih resursa i ljudskih potencijala je	Procjena potrebnih materijalnih resursa i ljudskih potencijala	Procjena potrebnih materijalnih resursa i ljudskih potencijala

ljudskih potencijala za provedbu projekta	jasna, detaljna i razložena po stavkama, Obuhvaćene su sve potrebne aktivnosti	jasna i razložena po stavkama, Uglavnom su obuhvaćene potrebne aktivnosti	nije potpuna ili izrađena uz pomoć nastavnika.	nije dovoljno jasno i detaljno opisana.
Planirana nabava roba i usluga potrebnih za provedbu na temelju procjene potreba	Planirana nabava je u skladu s procjenom potreba koje su jasno i detaljno opisane	Planirana nabava je uglavnom u skladu s procjenom potreba koje su jasno i detaljno opisane	Planirana nabava je djelomično u skladu s procjenom potreba koje su opisane	Planirana nabava nije u skladu s procjenom potreba te treba doradu.
Predložen model vrednovanja projekta	Unutar tima i nastavnikom mentorom dogovoren sustav vrednovanja uspješnosti projekta koji obuhvaća sve aktivnosti projekta	Unutar tima i uz manju pomoć nastavnika mentora dogovoren sustav vrednovanja uspješnosti projekta koji obuhvaća sve aktivnosti projekta	Unutar tima i uz pomoć nastavnika mentora dogovoren sustav vrednovanja uspješnosti projekta koji obuhvaća sve aktivnosti projekta	Samo uz pomoć nastavnika mentora dogovoren sustav vrednovanja uspješnosti projekta

Kako bi osigurali učinkovito praćenje komunikacije i napretka učenici će redovito samovrednovati svoj rad i vrednovati rad drugih članova

Elementi procjene/samoprocjene/bodovi	4	3	2	1
Doprinos	Tijekom rada stalno daje(m) korisne ideje i aktivno sudjeluje(m) u razgovoru.	Tijekom rada uglavnom daje(m) korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan sam/je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada uglavnom daje(m) korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan sam/je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada rijetko daje (m) korisne ideje i sudjeluje(m) u razgovoru. Često ga/me drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži(m) moguća rješenja, nalazi(m) ih i predlaže(m) timu.	Razrađuje(m) rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je/sam iskušati prijedloge drugih članova tima ne predlaže(m) ni ne razrađuje(m) rješenja.	Spreman je/sam saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava(m).
Usredotočenost na zadatak	Stalno je/sam usredotočen na zadatak i rok izvršenja	Uglavnom je/sam usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega/mene.	Ponekad je/sam usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima ga/me ponekad tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadataka.	Rijetko je/sam usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima ga/me često tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadataka.
Suradnja	Gotovo uvijek sluša(m), dijeli(m) ideje i podrška je/sam drugima. Povezuje(m) ljude u grupi i stvara(m) pozitivno ozračje.	Većinom aktivno sluša(m), dijeli(m) ideje i podrška je/sam drugima. Doprinosi(m) pozitivnom ozračju u timu.	Povremeno aktivno sluša(m), dijeli(m) ideje i pokušava(m) biti podrška drugima.	Rijetko aktivno sluša(m) i dijeli(m) ideje. Rijetko se trudi(m) biti podrška drugima.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Prilagodba za učenike s teškoćama provodi se s obzirom na specifičnu teškoću (prilagodba teksta, detaljnije upute, dostupnost uputa za naknadno pregledavanje, smanjen opseg dodijeljenih zadataka, produljeno vrijeme rada na zadacima). Učenici s teškoćama trebaju biti uključeni u podržavajući tim koji će im omogućiti doprinos projektu, stjecanje kompetencija i osobni razvoj. Daroviti i visoko motivirani učenici u planiranju i provedbi projektnih aktivnosti mogu biti imenovani voditeljima timova te tako osim doprinosa projektu i stjecanje stručnih kompetencija mogu razvijati svoje kolaboracijske i upravljačke vještine.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Izrada projekta, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
upravljati provedbom projektnih aktivnosti na temelju izrađenog plana	upravljati projektnim aktivnostima prema prethodno dogovorenom planu

dokumentirati svaku fazu odvijanja projekta	izraditi projektnu dokumentaciju po fazama projekta
izraditi izvještaje o statusu, trendovima i prognozama budućih projektnih aktivnosti	izvijestiti o projektnim aktivnostima opisujući trenutni status, projekcije i trendove
koristiti dostupne izvore informacija i literaturu na ispravan način	primijeniti odgovarajuću literaturu i izvore informacija
upravljati timskom komunikacijom i odnosima unutar tima	organizirati timsku komunikaciju na odgovarajući način
interpretirati rezultate projekta	vrednovati rezultate projekta

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi modula je učenje temeljeno na radu gdje učenik uz pomoć nastavnika ili mentora iz svijeta rada izrađuje metalne konstrukcije. Nastavnik daje upute i u procesu sudjeluje u ulozi mentora. Učenici nastavljaju s implementacijom projektnog zadatka koji su prethodno isplanirali. U ovoj fazi projekta primjenjuju usvojene kompetencije i praktično ih primjenjuju, te pojedine projektne aktivnosti dokumentiraju prema dogovorenim pravilima. Dokumentacija projekta uključuje izvještaje koji obuhvaćaju i analizu postojećeg stanja i projekcije. Za komunikaciju koriste dogovorene sustave i pridržavaju se dogovorenih rokova. Primjenom dogovorenog sustava vrednovanja procjenjuju ostvarenost projektnih aktivnosti u uspješnost provedbe.

Nastavne cjeline teme	Implementacija projektnih aktivnosti u odnosu na planirane Dokumentacija projektnih aktivnosti Komunikacija unutar projektnog tima i komunikacija s dionicima Procjena uspješnosti projekta
------------------------------	--

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:

„Izrada 3D makete“

Nastavno na zadatak iz prethodnog skupa ishoda učenja „Riječki dostavni brod“, učenici bi trebali izraditi 3D maketu svoje ideje dostavnog plovila.

Mogu se podijeliti u grupe tako da jedna grupa izrađuje maketu dostavnog plovila uporabom 3D prinera, a druga grupa izrađuje maketu dostavnog plovila od letvica i drva.

Faza izrade projekta vrednuje se kroz projekt isplaniran u prethodnom skupu ishoda učenja. Prateći proces izrade projekta u odnosu na planirane aktivnosti i predanu dokumentaciju vrednujemo ostvarenost i uspješnost pojedinih projektnih aktivnosti.

Aktivnosti/ bodovi	4	3	2	1
Projektnim aktivnostima upravlja se prema unaprijed kreiranom planu	Projektnim aktivnostima upravlja se prema unaprijed kreiranom planu. Povremena odstupanja su u svrhu uspješnije implementacije i optimizacije procesa te su dokumentirana u procesu.	Projektnim aktivnostima upravlja se prema unaprijed kreiranom planu odstupanja od planiranog su manja i dokumentirana u procesu.	Projektnim aktivnostima upravlja se prema unaprijed kreiranom planu, ali postoje odstupanja i promjene plana.	Projektnim aktivnostima ne upravlja se prema unaprijed kreiranom planu.
Izrađena je projektna dokumentacija po fazama projekta	Izrađena projektna dokumentacija je točna i detaljna, Jasno odgovara planiranom i odrađenom.	Izrađena projektna dokumentacija je uglavnom točna i detaljna, Jasno odgovara planiranom i odrađenom.	Izrađena projektna dokumentacija je uglavnom točna, ali nije detaljna. Djelomično odgovara planiranom i odrađenom.	Izrađena projektna dokumentacija ima grešaka te treba doradu. Planirano i odrađeno ne odgovara dokumentaciji.
Izrađena su izvješća koja uključuju pregled trenutnog stanja i projekcije	Izrađena izvješća su točna i detaljna, a uključuju pregled trenutno stanja i projekcije.	Izrađena izvješća su točna, a uključuju pregled trenutno stanja i projekcije.	Izrađena izvješća su uglavnom točna, a uključuju pregled trenutno stanja i projekcije.	Izrađena izvješća su djelomično točna točna, a uključuju pregled trenutno stanja i projekcije.
Članovi time koriste dostupnu literaturu i	Članovi tima pronalaze potrebne, točne i relevantne informacije uz pomoć dostupnih	Članovi tima uglavnom pronalaze potrebne, točne i relevantne informacije uz pomoć dostupnih	Članovi tima povremeno pronalaze potrebne, točne i relevantne informacije uz pomoć dostupnih	Članovi tima trebaju pomoć pronalaze potrebne, točne i relevantne informacije uz pomoć

izvore informacija	izvora informacija i literature.	izvora informacija i literature.	izvora informacija i literature.	dostupnih izvora informacija i literature.
Komunikacija unutar tima i s vanjskim korisnicima organizirana je na odgovarajući način	Za komunikaciju članovi tima koriste dogovorene alate i sustave te mogu bilo kad pristupiti važnim informacijama ako je to potrebno.	Za komunikaciju članovi tima koriste dogovorene alate i sustave te uglavnom mogu bilo kad pristupiti važnim informacijama ako je to potrebno.	Za komunikaciju članovi tima povremeno koriste dogovorene alate i sustave, ali važne informacije nisu uvijek jasne i dostupne.	Za komunikaciju članovi tima uglavnom ne koriste dogovorene alate i sustave, a važne informacije nisu dostupne članovima tima.
Rezultati projekta su vrednovani	Sve aktivnosti su odrađene, ukoliko je bilo promjena u odnosu na plan one su bile u svrhu optimizacije projekta. Prva verzija/prototip je uspješno izrađen i funkcionalan. Dokumentacija odgovara planiranom i odrađenom.	Sve aktivnosti su odrađene, uz manje promjene. Prva verzija/prototip je uspješno izrađen i funkcionalan. Dokumentacija odgovara planiranom i odrađenom.	Aktivnosti su uglavnom. Prva verzija/prototip je izrađen i uglavnom funkcionalan. Dokumentacija odgovara planiranom i odrađenom.	Aktivnosti su djelomično odrađene. Prva verzija/prototip je izrađen i djelomično funkcionalan. Dokumentacija uglavnom odgovara planiranom i odrađenom.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Prilagodba za učenike s teškoćama provodi se s obzirom na specifičnu teškoću (detaljnije upute, dostupnost uputa za naknadno pregledavanje, smanjen opseg dodijeljenih zadataka, produljeno vrijeme rada na zadatcima). Učenici s teškoćama trebaju biti uključeni u podržavajući tim koji će im omogućiti doprinos projektu, stjecanje kompetencija i osobni razvoj. Daroviti i visoko motivirani učenici u planiranju i provedbi projektnih aktivnosti mogu biti imenovani voditeljima timova te tako osim doprinosa projektu i stjecanje stručnih kompetencija mogu razvijati svoje voditeljske i upravljačke vještine.

NAZIV MODULA	ČOVJEK I ZDRAVLJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11248 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11256 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11253		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Narušavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Životni ciklus čovjeka, 1 CSVET Spolno zdravlje, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	60 % do 80 %	10 % do 20 %	10 % do 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja o građi organa i organskih sustava i njihovoj ulozi u održavanju homeostaze, kao i stjecanje kompetencija za prepoznavanje rizičnih čimbenika koji mogu narušiti zdravlje organizma te primjenu postupaka prevencije, prve pomoći i samopomoći. Cilj je također razvijati odgovornost za vlastito zdravlje i odgovornost prema zdravlju zajednice, upoznati životni ciklus ljudskog organizma, građu i uloge organa muškog i ženskog spolnog sustava, metode planiranja obitelji, čimbenike koji održavaju i koji mogu narušiti reproduktivno zdravlje te razvijati odgovorno spolno ponašanje.		
Ključni pojmovi	Stanica, organski sustav, održavanje homeostaze, narušavanje homeostaze, prevencija bolesti, prva pomoć i samopomoć, Spolni organi, razmnožavanje čovjeka, reproduktivno zdravlje, odgovorno spolno ponašanje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	Uz 4. ciklus: MT Zdravlje A.4.2.B Prepoznaje važnost primjerene uporabe dodataka prehrani. A.4.3. Objašnjava utjecaj pravilne osobne higijene i higijene okoline na očuvanje zdravlja.		

	B.4.2.A Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa. B.4.2.B Obrazlaže utjecaj zaštitnih i rizičnih čimbenika na mentalno zdravlje. C.4.1.A Objašnjava opasnosti konzumacije alkohola i drugih psihoaktivnih tvari i akutnih trovanja alkoholom i drugim psihoaktivnim tvarima. C.4.2.C Opisuje kako i kada pružiti prvu pomoć učenicima sa zdravstvenim teškoćama. MT Osobni i socijalni razvoj A 4.1. Razvija sliku o sebi. B 4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/ izbora B 4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. C 4.1. Prepoznaje i izbjegava rizične situacije u društvu i primjenjuje strategije samozaštite. C 4.2. Upućuje na međuovisnost članova društva i proces društvene odgovornosti. C 4.3. Prihvaća društvenu odgovornost i aktivno pridonosi društvu. Uz 5. ciklus: MT Zdravlje A.5.3. Razumije važnost višedimenzionalnoga modela zdravlja. B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu. C.5.2.A Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke samopomoći/pomoći. C.5.2.B Navodi kada i gdje potražiti liječničku pomoć pri najčešćim zdravstvenim smetnjama i problemima. C.5.3.A Povezuje važnost sistematskih i preventivnih pregleda s očuvanjem zdravlja. MT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. *U svim odgojno-obrazovnim ishodima Biologije kontinuirano se ostvaruju očekivanja međupredmetnih tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije i Učiti kako učiti iz 4. i/ili 5. ciklusa
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu u okviru ovog modula može se realizirati u školi, u specijaliziranim prostorima te u suradnji ustanove s poslodavcem i/ili regionalnim centrima kompetentnosti. Učenici kroz projektne i istraživačke zadatke samostalno ili u paru pronalaze rješenja za problemske situacije. Učenje temeljeno na radu u okviru ovoga modula može se realizirati i u suradnji s različitim institucijama (fakultetima, Zavodom za javno zdravstvo, Institutom za medicinska istraživanja, epidemiološkom službom, službom medicine rada, Crvenim križem, zoološkim i/ili botaničkim vrtom, parkom prirode i dr.) u kojima se učenici uključuju kroz edukativne aktivnosti/projekte koje ove institucije provode. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11248 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11256 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11253 Ishode učenja koji se stječu praktičnim radom u specijaliziranim učionicama te učenjem temeljenim na radu potrebno je izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama. • zaštitna odjeća, obuća i oprema 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:	Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti uloge organa i organskih sustava u održavanju homeostaze povezujući ih s njihovim položajem u ljudskom tijelu	opisati uloge organa i organskih sustava u održavanju homeostaze povezujući ih s njihovim položajem u ljudskom tijelu i energetske potrebama organizma pri različitim aktivnostima
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustavi je istraživačka nastava.	

Učenici će provesti istraživanje na zadanu temu te u realizaciji primijeniti mikroskopiranje, mjerenja, izvođenje pokusa i/ili sekcija. Koristit će računalne simulacije/animacije funkcioniranja organa i organskih sustava ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.

Nastavne cjeline/teme	Stanica Organizam Homeostaza Energetske potrebe organizma u održavanju homeostaze
------------------------------	--

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.

Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije/projektnih aktivnosti/usmene prezentacije i/ili pisanog rada, temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

- Navedite pet organa ljudskog organizma koje smatrate najvažnijima za njegovo funkcioniranje. Uz svaki navedeni organ napišite zbog čega pripada u skupinu najvažnijih organa. Usporedite svoj odgovor s drugim učenikom / drugim učenicima. Koliko imate istih odgovora? Raspravite međusobno važnost organa koji nisu zajednički i napravite zajedničku listu.
- Skicirajte ljudski lik i razmjestite odabrane organe na njihove pozicije (upišite pojam ili skicirajte organ). Provjerite u dodatnoj literaturi ili na internetu jeste li točno razmjestili odabrane organe.
- Da bi organizam funkcionirao kao cjelina, organi trebaju biti međusobno povezani u cjelinu. Navedite kojim organskim sustavima pripadaju odabrani organi.
- Živčani i endokrini sustav upravljaju radom svih organa i organskih sustava u ljudskom tijelu kako bi se održala homeostaza. Opišite kako se održava homeostaza npr. probavnog sustava. U opisu navedite: a) namirnice/tvari koje su nužne za normalan rad probavnog sustava; b) glavne dijelove probavnog sustava počevši od usta i njihove uloge u probavi hrane; c) ulogu navedenih namirnica/tvari u održavanju homeostaze organizma.
- Metaboličke reakcije koje sudjeluju u održavanju homeostaze događaju se na razini stanice.
- Povežite dijelove eukariotske stanice s njihovim ulogama:

mitohondrij	upravlja radom stanice i nosi genetičku uputu
jezgra	sakuplja različite tvari iz stanice i „pakira“ ih u mjehuriće
Golgijevo tijelo	provodi stanično disanje kojim stanica dobiva potrebnu energiju

- Navedite aktivnost koja zahtijeva malo i aktivnost koja zahtijeva puno energije. Što će se dogoditi u slučaju da osoba koja uglavnom provodi vrijeme baveći se energetske ne zahtjevnom aktivnošću unosi u svoj organizam previše namirnica poput grickalica, slatkih sokova i slatkiša? Navedite jednu posljedicu koju takva životna navika može imati na jedan od glavnih organa ljudskoga organizma.
- Mladi ljudi često konzumiraju energetske napitke kako bi mogli izdržati određene napore. Proučite sastav energetskog napitka. Koje tvari pomažu u održavanju budnosti? Istražite zbog čega. Koje tvari mogu biti rizici za zdravlje osobe koja prečesto konzumira takve napitke? Koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke?

Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka:

Odgovor na pojedino pitanje:	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
1.1.	Navedeno je pet organa i točno je opisana njihova funkciju kao i značaj za normalno funkcioniranje ljudskog organizma.	Navedeno je pet organa, važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma, ali njihove funkcije su djelomično točno opisane.	Navedeno je pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma, ali uz njih nema opisa njihovih funkcija.
1.2.	Na skici ljudskog organizma točno su raspoređeni svi organi.	Na skicu ljudskog organizma točno je raspoređena većina organa.	Na skicu ljudskog organizma točno su raspoređena samo dva organa ljudskoga tijela.
1.3.	Uz svaki organ točno su navedeni organski sustavi kojemu pripadaju.	Uz većinu organa točno su navedeni organski sustavi kojemu pripadaju.	Samo uz dva organa su točno navedeni organski sustav kojemu pripadaju.
1.4.	U opisu su točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te su točno navedene uloge navedenih namirnica u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te je za dio namirnica točno navedena njihova uloga u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava i glavni dijelovi probavnog sustava, ali uloge organa i uloge namirnica u održavanju homeostaze su pogrešno opisane.

1.5	Točno su povezani dijelovi stanice s njihovim ulogama.	Većina dijelova stanice točno je povezana s njihovim ulogama.	Samo je jedan dio stanice točno povezan s njegovom ulogom.
1.6	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su uglavnom točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije.
1.7	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti i uglavnom točan opis njihovog djelovanja s potencijalnim rizicima te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti i djelomično točan opis njihovog djelovanja te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti.

Način bodovanja:

Izvršno	17 – 21 boda
Dobro	12 – 16 bodova
Zadovoljavajuće	7 – 11 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
1.1. Navode pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma.	U odabranom digitalnom alatu izrađuju poster koji je koncipiran poput konceptualne mape. U konceptualnoj mapi trebaju predstaviti organske sustave čovjeka, pojedine organe i njihove uloge te detaljnije opisati građu glavnih organa pojedinih organskih sustava. Konceptualna mapa treba sadržavati i primjere ljudskih aktivnosti koji narušavaju homeostazu pojedinih organa/organskih sustava te opise procesa kojima se odabrani organ/organski sustav vraćaju u homeostazu.
1.2. Na skici ljudskog organizma raspoređuju većinu organa uz podršku nastavnika.	
1.3. Uz svaki organ navode organske sustave kojemu pripadaju uz podršku nastavnika.	
1.4. U opisu, uz podsjetnik, navode namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavne dijelove probavnog sustava, a njihove uloge navode uz podršku nastavnika.	
1.5. Povezuju glavne dijelove stanice (jezgra, stanična membrana, mitohondrij, kloroplast) s njihovim ulogama uz podršku nastavnika.	
1.6. Navode aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije.	
1.7. Navode kofein kao poznatu tvar koja u energetske napitcima pomaže u održavanju budnosti.	

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Skupovi ishoda za učenike s teškoćama u razvoju izrađuju se načinima i postupcima propisanim Pravilnikom o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/2015-510) i Smjernicama za rad s učenicima s teškoćama koje je objavilo Ministarstvo znanosti i obrazovanja (<https://mzom.gov.hr/vijesti/smjernice-za-rad-s-ucenicima-s-teskocama/4450>). Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi istraživačka nastava u kojoj učenici dijele u timove, pri čemu treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje teme (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Narušavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”

opisati poznate primjere utjecaja različitih ekoloških čimbenika i životnih navika na čovjekovo zdravlje ističući odgovornost za vlastito zdravlje te osnovne postupke pružanja prve pomoći i samopomoći	raspraviti o utjecaju različitih ekoloških čimbenika i životnih navika na čovjekovo zdravlje ističući odgovornost za vlastito zdravlje i važnost poznavanja osnovnih postupaka pružanja prve pomoći i samopomoći
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je projektna nastava.

Učenici će provesti projekt prema uputama te u realizaciji primijeniti mikroskopiranje, mjerenja, izvođenje pokusa i/ili sekcija. Koristit će računalne simulacije/animacije funkcioniranja organa i organskih sustava ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.

Računalne simulacije/animacije funkcioniranja organa i organskih sustava koja će učenicima približiti građu ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.

Nastavne cjeline/teme	Narušavanje homeostaze
	Utjecaj životnih navika na održavanje homeostaze
	Prevenција bolesti i ozljeda, prva pomoć i samopomoć

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:

Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije/projektnih aktivnosti/usmene prezentacije i/ili pisanog rada, temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).

Projekt: Je li naše tijelo ikad u homeostazi?

Učenici rade u grupama. Svaka grupa detaljnije će istražiti vanjske utjecaje koji narušavaju homeostazu organizma.

Učenici pretražuju informacije, internetske izvore, organiziraju prikupljene podatke te izrađuju epidemiološke lance, navode mjere prevencije ili postupke pružanja prve pomoći... Rješenja svojih zadataka učenici mogu izraditi na papiru ili u nekom od digitalnih alata. Unutar grupe, učenici komentiraju rezultate svojih istraživanja, istraživačko pitanje, postavljenu hipotezu te donose zaključke u pisanom obliku.

Svaka grupa predstavlja svoje istraživanje pred ostalim učenicima i nastavnikom. Na svojim rezultatima (npr. pomoću postera) objašnjavaju tijek svog istraživanja te na temelju povratne informacije raspravljaju kako su se i zašto odlučili za prikaz te što su i kako su mogli učiniti drugačije.

Prijedlog liste za vrednovanje projektnog zadatka:

Sastavnice:	U potpunosti (3 boda)	Potrebna je dorada (1 bod)
Istraženi su i točno navedeni različiti vanjski utjecaji koji mogu narušiti homeostazu organizma.		
Za odabrani vanjski utjecaj prikupljeni su podaci te je napravljen epidemiološki lanac, navedene su mjere prevencije i/ili postupci pružanja prve pomoći.		
Unutar grupe napravljen je pisani osvrt na projektni zadatak: komentirani su rezultati istraživanja, istraživačko pitanje, hipoteza te zaključci.		
Rezultati istraživanja samostalno su i točno predstavljeni uz digitalni poster/prezentaciju.		

Način bodovanja:

Izvršno	10 – 12 bodova
Dobro	7 – 9 bodova
Zadovoljavajuće	4 – 6 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Sudjeluju u grupnom radu tako da vode bilješke u pripremljen radni listić. Bilježe vanjske utjecaje koji mogu narušiti homeostazu, a u ucertani epidemiološki lanac uz podršku ostalih učenika uvrstavaju njegove dijelove. Prilikom prezentacije rada svojim riječima opisuju postupak oživljavanja.	U odabranom digitalnom alatu izrađuju dnevnik u kojem tijekom 7 dana prate situacije koje su u njihovom organizmu narušile homeostazu. Uspoređuju u parovima osobne dnevnike i predlažu aktivnosti/načine kojima mogu spriječiti neke od tih situacija.

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Skupovi ishoda za učenike s teškoćama u razvoju izrađuju se načinima i postupcima propisanim Pravilnikom o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/2015-510) i Smjernicama za rad s učenicima s teškoćama koje je objavilo Ministarstvo znanosti i obrazovanja (<https://mzom.gov.hr/vijesti/smjernice-za-rad-s-ucenicima-s-teskocama/4450>). Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi učenje projektna nastava u kojoj učenici u timu rade zadatak prema uputama, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 praćenje i vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Darovitim učenicima proširiti temu, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Životni ciklus čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka		objasniti uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka.
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka		izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je problemska nastava. Nastavnik navodi stvarne problemske situacije te potiče učenike na pronalaženje rješenja. Promatraju mjere, izvode pokus i/ili sekciju te uz pomoć računalne simulacije/animacije različitih procesa (građa muških i ženskih spolnih organa, oplodnja, razvoj ploda...) opisuju proces nastanka spolnih stanica, zigote i faze razvoja ploda.		
Nastavne teme/cjeline	Pubertet Muški spolni organi Ženski spolni organi Oplodnja, trudnoća i porođaj	
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: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije/projektnih aktivnosti/usmene prezentacije i/ili pisanog rada, temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).		
Zadatak:		
- Kombinacija kromosoma XX i XY određuju primarno spolno obilježje: muške ili ženske spolne organe. - Ulaskom u pubertet djeca započinju proces odrastanja. Navedite sekundarna spolna obilježja dječaka i djevojčica. Izdvoji zajednička sekundarna spolna obilježja. - Poveži organe muškog spolnog sustava s ulogom:		
	sjemenik	sazrijevanje i pohrana spermija
	dosjemenici	izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija
	prostata	stvaranje muških spolnih stanica
- Zbog čega je važno redovito voditi evidenciju menstrualacijskog ciklusa? Koji su mogući razlozi izostanka menstruacije (poremećaja menstrualacijskog ciklusa)? - Plodni dani su dani kada žena može zatrudnjeti. Označi ovulaciju, izračunaj i obilježi plodne dane na brojevnom pravcu za menstrualacijski ciklus koji traje 28 dana i 32 dana. - Kako bi se osigurao pravilan rast i razvoj ploda i očuvalo zdravlje trudnice potrebno je u organizam unijeti sve potrebne hranjive tvari stoga prehrana mora biti uravnotežena i raznolika. Istraži koji su neophodni nutrijenti u trudnoći i koja je njihova uloga u razvoju ploda.		
Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka:		
Odgovor na pojedino pitanje	2 boda	1 bod
1.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu djevojčicama i dječacima te promjene koje su zajedničke.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu samo djevojčicama ili samo dječacima ili samo zajedničke promjene.

2.	Točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.	Djelomično točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.
3.	Navode da praćenje menstruacijski ciklusa ukazuje na važne promjene. Iako nepravilnosti u menstruacijskom ciklusu obično nisu ozbiljne, ponekad mogu signalizirati zdravstvene probleme. Navode da izostanak menstruacije može biti uzrokovan: trudnoćom, stresom, promjenama tjelesne mase, poremećajima hormonalnog sustava i bolestima.	Djelomično odgovaraju na pitanje; navode ili samo razloge zbog kojih je važno pratiti menstruacijski ciklus ili samo uzroke izostanka menstruacije.
4.	Navode da se ovulacija događa 14 dana prije sljedećeg menstruacijskog ciklusa te da se za plodno razdoblje žene računaju tri dana prije i dva dana poslije ovulacije.	Navode da se ovulacija događa 14 dana prije sljedećeg menstruacijskog ciklusa, ali ne označavaju plodne dane.
5.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza i opisuju njihovu ulogu u razvoju ploda.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza bez opisa uloga ovih tvari u razvoju ploda.

Način bodovanja:

Izvršno	9 - 10
Dobro	6 - 8
Zadovoljavajuće	3 - 5

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Uz podršku nastavnika navode organe muškog i ženskog spolnog sustava.	Istražuje zašto se trudnicama savjetuje izbjegavanje čišćenja mačjeg pijeska ili rada u vrtu u kojem se kreću mačke. Istražuje što su TORCH infekcije i procjenjuje njihov utjecaj na prvo tromjesečje trudnoće.

Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi problemska nastava učenici s teškoćama potrebno je pružiti potporu u rješavanju zadataka. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak potrebno je staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Darovitim učenici omogućiti obogaćivanje teme i primjenu primjerenih metoda i oblika rada u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom, a vrednovanje provoditi u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Spolno zdravlje, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati načine očuvanja spolnog zdravlja, metode planiranja obitelji te važnost izgradnje pozitivne slike o sebi u kontekstu odgovornog spolnog ponašanja		povezati načine očuvanja spolnog zdravlja i metode planiranja obitelji s izgradnjom pozitivne slike o sebi u kontekstu odgovornog spolnog ponašanja.
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka		izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava. Kroz vođeni razgovor učenici donose zaključke o važnosti prevencije spolno prenosivih bolesti koje mogu narušiti reproduktivno zdravlje kao i o značaju odgovornog spolnog ponašanja.		
Nastavne cjeline	Planiranje obitelji. Spolno prenosive bolesti i bolesti spolnog sustava Očuvanje spolnog zdravlja i odgovorno spolno ponašanje Suvremeni aspekti spolnosti	
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:

Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije/projektnih aktivnosti/usmene prezentacije i/ili pisanog rada, temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).

Zadatak:

Učenici su podijeljeni u grupe, izvlače kartice s nazivom spolno prenosive bolesti (SPB). Istražuju zadane internetske izvore i odgovaraju na pitanja. Donose zaključke o uzročnicima, simptomima liječenju i prevenciji. Predstavnik pojedine grupe prezentira zaključke te se isti bilježe na školsku ploču i uspoređuju.

	Mikoplazma	HPV	Klamidija	Genitalni herpes	Gonoreja	Ureoplazma	HIV
Što je uzročnik navedene SPB?							
Kako se prenosi navedena SPB?							
Koji su simptomi zaraze kod djevojaka, a koji kod mladića?							
Kako se liječi navedena SPB?							
Kako se može spriječiti zaraza navedenom SPB?							

Rubrika za vrednovanje zadatka:

Rezultati istraživanja:	2 boda	1 bod
	Navode vrstu uzročnika spolno prenosive bolesti, način prijenosa, simptome zaraze za djevojke i mladiće te način liječenja i prevenciju.	Djelomično navode vrstu uzročnika spolno prenosive bolesti, način prijenosa, simptome zaraze za djevojke i mladiće te način liječenja i prevenciju.

Način bodovanja:

Izvršno	9 - 10
Dobro	6 - 8
Zadovoljavajuće	3 - 5

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Uz podršku nastavnika navode značenje ABC strategije o mogućnostima zaštite i odgovornog spolnog ponašanja.	Istražuje povezanost HPV-a i različitih vrsta malignih oboljenja kod ljudi poput: karcinoma vrata maternice, vulve, penisa, analnog otvora i grla.

Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kod rada u skupinama voditi računa o heterogenosti te poticajnom okruženju za učenike s teškoćama. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da polaznici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izradu zadatka. Na takav 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 staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika".

4. RAZRED

NAZIV MODULA	PNEUMATSKI I HIDRAULIČKI SUSTAVI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2283 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2285 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2286
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Pneumatski sustavi, 2 CSVET Hidraulički sustavi, 2 CSVET Elektrohidraulički sustavi, 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za samostalnu izradu pneumatskih i hidrauličkih shema za zadani problemski zadatak, izraditi specifikaciju pneumatskih i hidrauličkih komponenata iz izrađene sheme te iste komponente izabrati iz kataloga. Postaviti i spojiti odabrane komponente prema zadanoj shemi i sustav pustiti u rad.		
Ključni pojmovi	pneumatika, tlak, protok, kompresor, pripremna grupa, cilindri, ventili, razvodnici, prigušni ventili, tlačni ventili, zaporni ventili, hidraulika, hidraulički agregat, cilindri, ventili, razvodnici, tipkala, sklopke, releji, elektrohidraulika, proporcionalni, servo razvodnici		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
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. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta - provode se metodom nauči i napravi (learning by doing) na didaktičkoj opremi. Modul se izvodi kao kombinacija teorijske nastave gdje se učenici upoznaju s osnovnim pojmovima iz područja pneumatike i elektropneumatike te praktičnih vježbi koje učenici izvode samostalno, u paru ili timski.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2283 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2285 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2286 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Pneumatski sustavi, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnove svojstva zraka	objasniti osnovne veličine stanja - tlak, temperaturu, gustoću i vlažnost zraka te nacrtati p-v dijagram osnovnih promjena stanja
protumačiti sustave za dobivanje, pripremu i distribucija stlačenog zraka	razlikovati komponente, kompresore i pripremnu grupu elemenata i opisati princip rada kompresora, filtera, regulatora tlaka i zauljivača
razlikovati pneumatske izvršne elemente	opisati i demonstrirati rad pneumatskih izvršnih elemenata jednoradnih, dvoradnih cilindara te princip rada pneumatskih „mišića” i pneumatskih motora

opisati pneumatske upravljačke elemente	odabrati pneumatske upravljačke elemente. razlikovati funkcionalnu razliku između razvodnika 5/2, monostabila i bistabila
primijeniti metode pneumatskog upravljanja	razlikovati metode pneumatskog upravljanja VDMA, kaskadnu, taktnu te kombinaciju metoda.
spajati pneumatske sustave	demonstrirati spajanje pneumatskog sustava prema zadanoj shemi i provjeriti ispravnost na didaktičkoj ploči
održavati pneumatske sustave	održavati pneumatske sustave

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je kombinacija učenje temeljeno na radu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati vrste pneumatskih komponenata, njihova svojstva i primjenu. Učenici problemski zadatak prvo rješavaju na papiru, zatim provjeravaju funkcionalnost rješenja na računalu i nakon provjere spajaju pneumatske komponente na didaktičku ploču i puštaju u rad spojeni pneumatski sustav. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Osnovna svojstva i zakoni za plinove Pneumatski elementi Pneumatsko upravljanje Metode pneumatskog upravljanja Održavanje pneumatskih sustava
------------------------------	---

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 raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

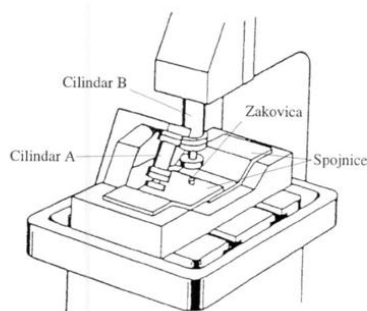
Primjer vrednovanja:

Radna situacija:

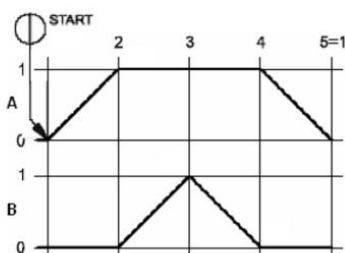
Na djelomično automatiziranoj preši treba zakovati dvije spojnice. Dijelovi i zakovice ulažu se ručno, a nakon zakivanja vade se iz naprave. Automatizirani dio radnog procesa sastoji se od stezanja dijelova cilindrom A (1.0) i zakivanja cilindrom B (2.0). Nakon obavljenog rada cilindri se istim redoslijedom vraćaju u početni položaj. Redoslijed kretanja cilindara prikazan je funkcionalnim dijagramom put – korak. Zadatak riješiti kaskadnom metodom.

Uređaj za zakivanje:

Položajna skica



Redoslijed gibanja cilindara



Zadatak: Na osnovu zadanih podataka potrebno je:

- nacrtati funkcijski krug
- nacrtati pneumatsku shemu upravljanja
- ispitati shemu na računalu
- na pneumatskom stolu spojiti komponente i pustiti sustav u rad

Tablica za vrednovanje naučenog:

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Crtanje funkcijskog kruga	Učenik samo uz pomoć nastavnika crta funkcijski krug	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika crta funkcijski krug	Učenik uz minimalni nadzor nastavnika crta funkcijski krug	Učenik samostalno, točno i optimalno crta funkcijski krug

Crtanje pneumatske sheme	Učenik samo uz pomoć nastavnika crta pneumatsku shemu	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika crta pneumatsku shemu	Učenik uz minimalni nadzor nastavnika crta pneumatsku shemu	Učenik samostalno, točno i optimalno crta pneumatsku shemu
Ispitivanje pneumatske sheme na računalu	Učenik samo uz pomoć nastavnika ispituje pneumatsku shemu na računalu	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika ispituje pneumatsku shemu na računalu	Učenik uz minimalni nadzor nastavnika ispituje pneumatsku shemu na računalu	Učenik samostalno, točno i optimalno ispituje pneumatsku shemu na računalu
Spajanje elemenata prema zadanoj shemi	Učenik samo uz pomoć nastavnika spaja elemente prema zadanoj shemi.	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika spaja elemente prema zadanoj shemi.	Učenik uz minimalni nadzor nastavnika spaja elemente prema zadanoj shemi	Učenik samostalno, točno i optimalno spaja elemente prema zadanoj shemi.
Puštanje sustava u rad	Učenik samo uz pomoć nastavnika pušta sustav u rad	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika pušta sustav u rad	Učenik uz minimalni nadzor nastavnika pušta sustav u rad	Učenik samostalno, točno i optimalno pušta sustav u rad

Vrednovanje naučenog:

Nastavnik vrednuje tehničko rješenje po elementima:

- poznavanje principa rada pneumatskih i električnih komponenata
- pravilan izbor pneumatskih i električnih komponenata
- crtanje pneumatske i električne shema
- ispravno označavanje pneumatskih komponenti prema normi DIN/ISO 1219
- specifikacijom elemenata provjerava poznavanje naziva elemenata i pripremu za naručivanje komponenti iz kataloga
- crtanje pneumatske sheme na računalu
- spajanje komponenata na didaktičkoj ploči

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Opisati svojstva zraka	Opisati elemente pneumatskog sustava uz pomoć primjera.	Usporediti elemente pneumatskog sustava uz pomoć primjera.
Opisati sustave za dobivanje, pripremu i distribuciju stlačenog zraka	Opisati sustave za dobivanje, pripremu i distribuciju stlačenog zraka uz podršku nastavnika.	Razlikovati komponente, kompresore i pripremnu grupu elemenata i opisati princip rada kompresora uz podršku nastavnika.
Razlikovati pneumatske izvršne i upravljačke elemente	Odabrati pneumatske izvršne i upravljačke elemente uz podršku nastavnika.	Opisati rad izvršnih pneumatskih elemenata. Razlikovati funkcionalnu razliku između razvodnika 5/2, monostabila i bistabila uz podršku nastavnika.
Spajati pneumatske sustave prema shemi	Spojiti jednostavniji pneumatski sustav na didaktičkoj ploči uz pomoć nastavnika.	Pustiti u rad pneumatski sustav i objasniti njegov rad uz pomoć nastavnika.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Hidraulički sustavi, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti sustave za dobivanje hidrauličke energije	razlikovati osnovne elemente za dobivanje hidrauličke energije
razlikovati hidrauličke izvršne elemente cilindre i motore	razlikovati hidrauličke upravljačke i izvršne elemente, njihovu funkciju i princip rada
opisati hidrauličke upravljačke elemente, ventile	odabrati hidrauličke upravljačke elemente, ventile
nacrtati hidrauličke sheme	objasniti nacrtanu hidrauličku shemu za zadani problemski zadatak
spajati jednostavnije hidrauličke sustave i puštati ih u pogon	demonstrirati spajanje hidrauličkih komponenata prema shemi i provjeriti ispravnost na didaktičkoj ploči
održavati hidrauličke sustave	održavati hidrauličke sustave

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati vrste hidrauličkih komponenata, njihovu svojstva i primjenu. Učenici problemski zadatak prvo rješavaju na papiru, zatim provjeravaju funkcionalnost rješenja na računalu i nakon provjere spajaju hidrauličke komponente na didaktičku ploču i puštaju u rad spojeni hidraulički sustav. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Osnove hidraulike Hidraulički elementi za dobivanje hidrauličke energije Hidraulički izvršni elementi Hidraulički upravljački elementi Mobilna hidraulika Održavanje hidrauličkih sustava
------------------------------	--

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:

Hidrauličke sheme i spajanje hidrauličkih komponenti

Za zadani problemski zadatak učenik mora samostalno nacrtati hidrauličnu shemu, specificirati izabrane komponente, provjeriti ispravnost rada sheme simulacijom na računalu te spojiti shemu na opremi i pustiti sustav u rad.

Zadatak : Platforma za dizanje

Platforma se podiže pomoću hidrauličkog cilindra. U neutralnom položaju platforma treba ostati duže vrijeme nepomična u bilo kojoj poziciji. Nepomični položaj osigurava se deblokirajućim nepovratnim ventilom u funkciji blokirajućeg ventila .

Na osnovu položajne skice potrebno je:

1. nacrtati hidrauličnu shemu upravljanja
2. sastaviti listu komponenata
3. sastaviti i ispitati shemu na računalu
4. odabrati komponente i spojiti ih na didaktičkom stolu
5. pustiti sustav u rad

Vrednovanje naučenog:

Nastavnik vrednuje tehničko rješenje problemskog zadatka po elementima:

- poznavanje načela rada hidrauličkih komponenata
- pravilan izbor hidrauličkih komponenata s obzirom na funkciju
- crtanje hidrauličkih shema
- ispravno označavanje hidrauličkih komponenti
- specifikacijom elemenata provjerava poznavanje naziva elemenata i pripremu za naručivanje komponenti iz kataloga
- crtanje hidrauličke sheme na računalu
- spajanje komponenata na didaktičkoj ploči
- ispravno namještanje parametara tlaka u sustavu
- puštanje sustava u pogon

Vrednovanje naučenog:

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
--------------------------------------	----------	-------	------------	----------

Spajanje elemenata prema zadanoj shemi	Učenik samo uz pomoć nastavnika spaja elemente prema zadanoj shemi.	Učenik uz djelomičnu pomoć nastavnika spaja elemente prema zadanoj shemi.	Učenik spaja elemente prema zadanoj shemi uz minimalni nadzor nastavnika.	Učenik samostalno, točno i optimalno spaja elemente prema zadanoj shemi.
--	---	---	---	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Objasniti osnovne veličine stanja u hidraulici	Objasniti osnovne veličine stanja u hidraulici (tlak, temperatura, protok i gustoću).	Razlikovati tlak u tekućinama, hidrostatski od ukupnog tlaka, opisati kako radi hidraulička preša te kako možemo povećati tlak u sustavu uz podršku nastavnika.
Opisati sustav za dobivanje hidrauličke energije	Opisati elemente hidrauličkog sustava uz pomoć primjera.	Usporediti elemente hidrauličkog sustava uz pomoć primjera.
Odabrati hidrauličke komponente	Odabrati hidrauličke komponente za zadani primjer uz podršku nastavnika.	Razlikovati ventile tlačne, zaporne, protočne, razvodnike (2/2, 3/2, 4/2, 4/3, s pozitivnim, negativnim i nultim preklapanjem, monostabile i bistabile uz podršku nastavnika.
Spajati hidrauličke sustave prema shemi	Spojiti jednostavniji hidraulički sustav na didaktičkoj ploči uz pomoć nastavnika.	Pustiti u rad hidraulički sustav i objasniti njegov rad uz pomoć nastavnika.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elektrohidraulički sustavi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti princip rada elektrohidrauličkih razvodnika	objasniti kako radi elektrohidraulički razvodnik s on – off elektromagnetima
opisati princip rada proporcionalnih hidrauličkih razvodnika	objasniti kao radi proporcionalni razvodnik te razlikovati direktne od indirektnih proporcionalnih razvodnika.
protumačiti princip rada servohidrauličkog razvodnika	opisati kako radi servohidraulički razvodnik i prikazati osnovnu razliku između servo i proporcionalnih razvodnika
opisati električne elemente za obradu signala	izdvojiti električne elemente za obradu signala
nacrtati elektrohidrauličke sheme	nacrtati elektrohidrauličke sheme
spajati jednostavne elektrohidrauličke sustave	povezati jednostavne elektrohidrauličke sustave

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati vrste elektrohidrauličkih komponenata, njihovu svojstva i primjenu. Učenici problemski zadatak prvo rješavaju na papiru, zatim provjeravaju funkcionalnost rješenja na računalu i nakon provjere spajaju elektro i hidrauličke komponente na didaktičku ploču i puštaju u rad spojeni elektrohidraulički sustav. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Električni elementi za davanje signala Elektrohidraulički sustavi s on – off elektromagnetima Proporcionalna hidraulika Servo hidraulika
-----------------------	---

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:

Elektrohidrauličke sheme i spajanje hidrauličkih komponenti
 Za problemske zadatke s jednim dva i više cilindara učenik mora prepoznati iz tekstualnog djela i položajne slike što se traži u zadatku te na osnovu poznavanja funkcije hidrauličke komponente nacrtati hidrauličku shemu, nacrtati relejnu shemu, provjeriti funkcionalnost sheme na računalu, spojiti elektrohidraulički sustav na opremi po izrađenoj shemi i pustiti sustav u pogon.

Zadatak : Naprava za sortiranje

Na radnom stolu praktikuma potrebno je sastaviti napravu za sortiranje koja koristi dvoradni cilindar kako bi pogurnuo kutije sa jedne na drugu traku.

Na osnovu položajne skice potrebno je:

1. nacrtati hidrauličku shemu upravljanja
2. nacrtati električnu shemu upravljanja
3. sastaviti listu komponentata
4. sastaviti i ispitati shemu na računalu
5. odabrati komponente i spojiti ih na didaktičkom stolu
6. pustiti sustav u rad

Vrednovanje naučenog:

Nastavnik vrednuje tehničko rješenje problemskog zadatka po elementima:

- objašnjenje načela rada hidrauličkih komponentata
- pravilan izbor hidrauličkih komponentata s obzirom na funkciju
- crtanje hidrauličkih shema
- ispravno označavanje hidrauličkih komponenti
- izrada specifikacije elemenata
- crtanje električne i hidrauličke sheme na računalu
- spajanje komponentata na didaktičkoj ploči
- ispravno namještanje parametara tlaka u sustavu
- spajanje proporcionalne hidraulike
- namještanje napona na kartici
- namještanje karakteristike pojačala
- spajanje električnih komponentata s elementima proporcionalne hidraulike
- puštanje sustava u pogon
- otklanjanje grešaka prilikom spajanja elektrohidrauličkog sustava

Kriterij vrednovanja naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Rješavanje zadatka	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Prikazivanje dobivenih rezultata (crtanje shema na računalu)	Učenik prikazuje rezultate nejasno i nepregledno, a neke i netočno.	Učenik prikazuje rezultate ali nisu u potpunosti pregledni	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno uz manje pogreške	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno
Spajanje komponenti na didaktičkoj ploči	Učenik uspijeva spojiti neke komponente uz pomoć nastavnika	Učenik uz povremenu pomoć spaja većinu komponenti	Učenik samostalno spaja komponente uz manje greške	Učenik samostalno i ispravno spaja komponente na didaktičkoj ploči

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro

Opisati električne komponente	Razlikovati električne komponente (tipkala, sklopke, releje i senzore).	Opisati princip rada svake komponente te istu spojiti u elektrohidraulički sustav uz podršku nastavnika.
Izabrati hidrauličke komponente	Izabrati hidrauličke komponente uz podršku nastavnika.	Pravilno izabrati hidrauličke komponente s obzirom na funkciju
Nacrtati električne i hidrauličke sheme na računalu	Nacrtati električnu i hidrauličku shemu na računalu za zadani primjer uz pomoć nastavnika.	Nacrtati električnu i hidrauličku shemu na računalu za zadani primjer uz pisanu uputu.
Spojiti komponente na didaktičkoj ploči	Spojiti komponente na didaktičkoj ploči uz pisanu uputu i pomoć nastavnika.	Spojiti komponente na ploči i pustiti u rad elektrohidraulički sustav uz pomoć nastavnika

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

NAZIV MODULA	STABILITET BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15526		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Stabilitet broda, 5 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za izračun stabiliteta broda, centraciju broda, računanje trima broda te stabiliteta broda kod ukrcanog tereta/ prodora vode u brodski trup.		
Ključni pojmovi	stabilitet, metacentar, centracija, trim broda, moment inercije, teret, ukrcaj, iskrcaj, prodor vode, kutovi nagiba		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora. 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.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15526 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Stabilitet broda, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnovne pojmove o stabilitetu broda	objasniti osnovne pojmove o stabilitetu broda
objasniti statički stabilitet broda	objasniti statički stabilitet broda na primjeru
odrediti krivulje poluga statičkog stabiliteta	odrediti krivulje poluga statičkog stabiliteta
odrediti položajni i vlastiti moment inercije za pojedini dio broda	izračunati položajni i vlastiti moment inercije za pojedini dio broda
odrediti dinamički stabilitet broda	odrediti dinamički stabilitet broda
odrediti djelovanje težišta sustava i metacentra	odrediti djelovanje težišta sustava i metacentra kod ukrcaja i kod iskrcaja tereta
odrediti kutove nagiba za uzdužno pomicanje tereta	izračunati kutove nagiba za uzdužno pomicanje tereta
proračunati prodor vode	proračunati prodor vode kao ukranci teret i kao izgublenu istisninu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je sastavljen je heuristička i problemska nastava tijekom izvođenja vježbi uz demonstraciju. Učenici se kroz rješavanje problemskih zadataka upoznaju s novim sadržajima. Problemski zadaci temeljeni su na realnim situacijama s kojima će se u budućnosti učenici suočavati u svijetu rada. Učenici rješavaju problemske zadatke pripremljene od strane nastavnika tako da prilikom rješavanja istih konstantno idu korak naprijed što će dovesti do formiranja samostalnog rada koji ne zahtjeva asistiranje. Nakon svakog obavljenog zadatka učenik dobije povratnu informaciju o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlogom plana unaprjeđenja istog.

Nastavne cjeline teme	Stabilitet broda Statički stabilitet Dinamički stabilitet broda Nagibanje broda oko uzdužne i poprečne osi Ukrcaj i iskrcaj tereta Slobodne površine Prodor vode
------------------------------	--

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: Proračun gaza broda na pramcu i krmi i proračun stabiliteta broda po ukrcaju tereta.

Primjer 1.

Koliki će biti gaz na pramcu, a koliki na krmi?

Kada se brod 126m sa $T_p = 4,9m$, $T_K = 5,5m$ ukrca teret od 84 tone u skladište 1, a težište težine udaljeno je 45m od težišta vodne linije. TPC= 14t, MTC=120t, LCF= -2m

$$p_{ur} = \frac{p}{TPC} = \frac{84}{14} = 6m$$

$$T'_p = T_p + p_{urona} = 4,96m$$

$$T'_K = T_K + p_{urona} = 5,56m$$

$$t = \frac{p * d}{MFC} = \frac{84 * 45}{120} = 31,5 cm$$

$$l_p = \frac{LBP}{2} - LCF = 61m$$

$$l_k = LBP - l_p = 65m$$

$$t_p = t * \frac{l_p}{LBP} = 15,2m$$

$$t_k = t * \frac{l_k}{LBP} = 16,3m$$

$$T_p'' = T_p' + t_p = 5,112m$$

$$T_K'' = T_K' + t_k = 5,397m$$

Primjer 2.

Brod duljine 125m, istisnine 10 000t, gaza na krmi 7,5m, gaza na pramcu 6,9m. Treba ukrcati teret od 300t tako da dođe na ravnu kobilicu. Gdje se nalazi težište toga tereta, te koliki je gaz broda nakon ukrcaja. Ako se težište vodne linije nalazi na 0,35 m iza glavnog rebra. Površina vodne linije je $1450m^2$, a uzdužna metacentarska visina nakon ukrcaja tereta određena pomoću dijagramskog lista iznosi 150m.

Primjer vrednovanja naučenog postignuća ishoda učenja provodi nastavnik prema elementima i kriterijima

Element /kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Rješavanje zadatka poprečnog stabiliteta	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka uzdužnog stabiliteta	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka pokusa nagiba	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka ukrcaja tereta	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka određivanja trima	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka slobodnih površina	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Rješavanje zadatka prodora vode	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku

Primjer vrednovanja kao učenje (samovrednovanje):

Učenici sami procjenjuju svoje zalaganje, mogućnosti i uspješnost u izradi zadataka, a nastavnik dobiva povratnu informaciju jesu li zadani zadaci primjereni, bi li trebao još dodatnih zadataka zadavati za vježbu za domaću zadaću kako bi učenici bili još uspješniji i bolje shvatili stabilitet broda, koliko su se učenici trudili i jesu li zadovoljni svojim uradcima.

POPIS ZA PROVJERU	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA	RAZINA OSTVARENOSTI KRITERIJA
	+	+/-	-
Mogu izračunati početni stabilitet pri malim nagibima broda			
Mogu izračunati stabilitet za veće nagibe			
Mogu izračunati položaj težišta sustava			
Mogu odrediti / izračunati položaj težišta broda			
Mogu izračunati uzdužni stabilitet kod prekrcaja tereta			

Mogu samostalno izračunati utjecaj slobodnih površina na smanjenje poprečnog i uzdužnog stabiliteta broda			
Samostalno sam rješavao/rješavala zadatke			
Zadovoljan/zadovoljna sam sa svojim skicama i radioničkim crtežima zadanih predmeta			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da je u ovom skupu ishoda učenja podjednako zastupljen vođeni proces učenja i učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici prvo vode kroz proces učenja a zatim rade samostalno, učenicima s teškoćama treba dati produljeno vrijeme za izvršavanje zadatka. Na takav 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 u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Učenicima s teškoćama zadatak se može prilagoditi na način da im se da gotove formule potrebne za izračune stabiliteta broda te produženo vrijeme. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Darovitim učenicima se može zadati prošireni zadatak u kojem će nacrtati težište i metacentar na presjeku broda te prikazati liniju gaza broda prije i poslije ukrcaja tereta.

NAZIV MODULA	PORINUĆE BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15527		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Porinuće broda, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	20 – 40 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za proceduru porinuća broda i ispitivanja broda nakon njegova porinuća.		
Ključni pojmovi	porinuće broda, navoz, ležaj, proračun porinuća, ispitivanja na brodu, nakon porinuća		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		

	MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15527 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Porinuće broda, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati načine porinuća broda prema tipu navoza za gradnju broda		razlikovati načine porinuća broda prema tipu navoza (ležaja) za gradnju broda
razlikovati postupke pregleda konstrukcije i prostora broda		opisati postupke pregleda konstrukcije i prostora broda prema Registru i nacionalnim vlastima
razlikovati postupke provjere glavnih izmjera broda		objasniti postupke provjere glavnih izmjera broda
navesti opremu za sigurnu provedbu porinuća broda		opisati opremu za sigurnu provedbu porinuća broda
sudjelovati u postupku porinuća broda		sudjelovati u postupku porinuća broda
protumačiti opterećenja kod porinuća na pramčanom i krmenom dijelu broda		analizirati opterećenja kod porinuća na pramčanom i krmenom dijelu broda
objasniti koja se ispitivanja mogu provesti i predati brodovlasniku, Registru i nacionalnim vlastima dok je brod na navozu		analizirati koja se ispitivanja mogu provesti i predati brodovlasniku, Registru i nacionalnim vlastima dok je brod na navozu
objasniti koja se ispitivanja mogu provesti na brodu nakon porinuća		interpretirati koja se ispitivanja mogu provesti na brodu nakon porinuća
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je problemska i heurističke nastave. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike na koje sve načine brod može bit predan vodi. Nastavnik sa učenicima analizira koja ispitivanja se provode prije i nakon porinuća broda. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem kroz problemski zadatak odabrati odgovarajuću pripremu navoza za gradnju i porinuće broda. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.		
Nastavne cjeline teme		Predaja broda vodi Opterećenja prilikom porinuća Pregledi i ispitivanja broda
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 zadani brod napisati proceduru porinuća broda u zadanom vremenskom roku: • Priprema navoza • Smještaj bočnih i centralni potklada s obzirom na nacrt broda • Podbijanje potklada • Rezanje podupora • Mehanizam za oslobađanje • Moment porinuća • Opisati ulazak broda u more Projektni zadatak prezentirati pred razredom.		

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Načini porinuća prema tipu ležaja	Nabraja načine porinuća prema tipu ležaja.	Opisuje načine porinuća prema tipu ležaja.
Oprema za porinuće	Navodi opremu za porinuće.	Opisuje i objašnjava opremu za porinuće.
Ispitivanja na ležaju	Nabraja koja se sva ispitivanja na ležaju mogu provesti prije porinuća broda	Opisuje koja se sva ispitivanja na ležaju mogu provesti prije porinuća broda
Ispitivanja nakon porinuća	Navodi koja se sva ispitivanja mogu provesti nakon porinuća broda.	Opisuje koja se sva ispitivanja mogu provesti nakon porinuća broda.

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

NAZIV MODULA	OPREMA BRODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15528 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15529		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Oprema na brodu, 2 CSVET Opremanje broda, 3 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za opremanje broda. Učenici će odabrati odgovarajuću opremu na brodu, objasniti njezinu funkciju i način rada te objasniti potrebne radove na opremanju broda (postavljanje cjevovoda, strojarske, stolarske, električarske, bravarske, izolaterske i dr. potrebne radove).		
Ključni pojmovi	oprema na brodu, sidro, kormilo, vez, sigurnosna oprema, navigacijska oprema, teretni uređaji, ventilacija, klimatizacija, hlađenje, signalizacija, nadgrađe, zapovjedni most, opremanje broda, cjevovodi, strojarski radovi, bravarski radovi, stolarski radovi, ličilački radovi, izolaterski radovi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje		

	MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama. Zадaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15528 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15529 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Oprema na brodu, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati opremu za sidrenje, vez i tegljenje broda.	razlikovati opremu za sidrenje, vez i tegljenje broda.
odrediti opremni broj po Registru	izračunati opremni broj po Registru i odabrati odgovarajuću opremu
razlikovati opremu trupa broda i sustave zaštite trupa	analizirati opremu trupa broda i sustave zaštite trupa
opisati kormila i opremu kormila	razlikovati kormila i opremu kormila.
razlikovati grotla, grotlašca, poklopce, vidnike, vrata, prozore i okna.	opisati ulogu grotla, grotlašca, poklopce, vidnike, vrata, prozore i okna.
navesti opremu za kretanje posade i putnika	opisati opremu za kretanje posade i putnika.
razlikovati opremu za gašenje požara	odabrati opremu za gašenje požara prema vrsti mogućeg požara
razlikovati opremu za kormilarenje, navigaciju i komunikaciju	analizirati opremu za kormilarenje, navigaciju i komunikaciju
odrediti potrebnu opremu za spašavanje i njezin raspored	odabrati potrebnu opremu za spašavanje i njezin raspored
razlikovati sredstva za signalizaciju i navigacijska svjetla	odabrati sredstva za signalizaciju i navigacijska svjetla
Odabrati odgovarajuću opremu	odrediti odgovarajuću opremu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je heuristička i problemska nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika odabrati opremu na brodu i odrediti njezin opremni broj na brodu. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Palubni strojevi i uređaji (sidreni, kormilarski, za vez) Teretni uređaji (za komadni teret, za rasuti teret, oprema za horizontalni ukrcaj na brodu) Sustavi ventilacije, klimatizacije i hlađenja/grijanja Sigurnosna oprema (za spašavanje, protupožarna, navigacijska, signalizacijska) Oprema nadgrađa (oprema i normizacija nastambi, oprema zapovjednog mosta)
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:

Opis zadatka za učenike

Podijeliti učenike u grupe, svaka grupa dobiva opći plan broda i zahtjeve registra za smještaj opreme za spašavanje i sigurnost broda

Potrebno je:

- odrediti generalne karakteristike opreme koju je potrebno ugraditi na brod,
- izračunaju potrebni opremni broj,
- izvući iz Registra svu opremu za vez i sidrenje
- izvući iz Registra svu opremu za spašavanje
- ucrtati na nacrt smještaj opreme za spašavanje
- odabrati i razmjestiti potrebnu opremu za sidrenje, vez i tegalj broda.
- nacrtati smještaj opreme za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu
- nacrtati smještaj za sidrenje, vez i tegalj broda opreme na krmi
- nacrtati smještaj opreme za sidrenje, vez i tegalj broda na boku broda
- opisati put sidara i lanaca, kod obaranja i dizanja
- opisati svu opremu na tom prolazu (vitla, štopere, sidrenu nišu, ždrijelo, lančanic...).

Vrednovanje naučenog:

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Generalne karakteristike opreme	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva odrediti potrebne karakteristike opreme	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika određuje potrebne karakteristike opreme	Učenik samostalno uz manje korekcije nastavnika određuje potrebne karakteristike oprema	Učenik samostalno i točno određuje potrebne karakteristike opreme
Registar	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva iz registra iščitati svu potrebnu opremu	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika uspijeva iz registra iščitati svu potrebnu opremu	Učenik samostalno uz manje korekcije nastavnika iščitati svu potrebnu opremu	Učenik samostalno i točno iz registra iščitati svu potrebnu opremu
Izračun opremnog broja te odabir i razmještaj potrebne opreme	Učenik samo uz pomoć nastavnika izvodi zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izvodi zadatak.	Učenik samostalno izrađuje zadatak uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno izrađuje zadatak. te izvodi zaključak o pravilima projektiranja
Primjena zahtjeva registra i smještaj opreme za spašavanje i sigurnost broda	Učenik samo uz pomoć nastavnika izvodi zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika izvodi zadatak.	Učenik samostalno izrađuje zadatak uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno izrađuje zadatak. te izvodi zaključak o pravilima projektiranja
Razmještaj opreme za spašavanje	Učenik samo uz pomoć nastavnika točno ucrtava razmještaj opreme za spašavanje	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika točno ucrtava razmještaj opreme za spašavanje	Učenik samostalno točno razmješta i ucrtava opremu za spašavanje uz manje korekcije nastavnika	Učenik samostalno i točno razmješta i ucrtava opremu za spašavanje
Opreme za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu	Učenik samo uz pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu uz manje korekcije nastavnika	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na pramcu
Opreme za sidrenje, vez i tegalj broda na krmi	Učenik samo uz pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na krmi	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na krmi	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na krmi uz manje korekcije nastavnika	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na krmi

Opreme za sidrenje, vez i tegalj broda na boku	Učenik samo uz pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na boku	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na boku	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na boku uz manje korekcije nastavnika	Učenik samostalno i točno određuje i smješta/ ucrtava opremu za sidrenje, vez i tegalj broda na boku
--	--	---	--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Opremanje broda, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati vrste cjevovoda na brodu te njihov način izrade i montaže	opisati cjevovode na brodu, te njihov način izrade i montaže.
objasniti električarske radove vezane uz montažu kabelskih staza, elektro opreme, alarma i automatike	razlikovati električarske radove vezane uz montažu kabelskih staza, elektro opreme, alarma i automatike
navesti strojarske radove vezane uz montažu strojeva i uređaja, brodskog vijka, kormila, sidrenog uređaja	opisati mehaničarskih radova vezane uz montažu strojeva i uređaja, brodskog vijka, kormila, sidrenog uređaja
opisati bravarsku opremu na brodu vezane uz njihovu izradu i montažu	razlikovati bravarsku opremu, njezinu izradu i montažu na brodu
navesti limarske radove vezane uz izradu i montažu opreme iz lima	opisati limarske radove vezane uz izradu i montažu opreme iz lima
navesti stolarske radove vezane uz izradu i montažu opreme iz drva	objasniti stolarske radove vezane uz izradu i montažu opreme iz drva
navesti ličilačke radove vezane uz bojenje opreme i strukture broda	opisati ličilačke radove vezane uz bojenje opreme i strukture broda
opisati izolaterske radove vezane uz radove na izolaciji prostorija i opreme	objasniti izolaterske radove vezane uz radove na izolaciji prostorija i opreme

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovoga skupa ishoda učenja je heuristička i problemska nastava tijekom koje učenici objašnjavaju poslove opremanja broda kao što su postavljanje raznih vrsta cjevovoda, električarske radove, strojarske radove, bravarske radove, limarske radove, stolarske, ličilačke i izolaterske radove. Na osnovu potrebnih radova raspoređuju poslove pomoću dijagrama (npr. Ganttova). Pri izvođenju vježbi nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadane zadatke te im daje povratnu informaciju o uspješnosti izvođenja vježbi.

Nastavne cjeline teme	Uvod u opremanje broda Brodski cjevovodi i materijali cjevovoda Proces izrade cijevi Montaža cjevovoda, načini spajanja cijevi i armatura cjevovoda Električarski radovi na brodu, Mehaničarski radovi na brodu Bravarski radovi na brodu Limarski radovi na brodu Stolarski radovi na brodu Ličilački radovi na brodu Izolaterski radovi na brodu
-----------------------	--

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:

Opis zadatka za učenike:

Učenicima podijeliti crtež opremljenog prostora na brodu prema kojemu, uz nastavnikove upute, radom u paru moraju izraditi tehnološki proces opremanja broskog prostora s potrebnom opremom, aktivnostima i zanatima koji učestvuju u procesu opremanja. Na kraju izraditi gantogram opremanja u programskoj aplikaciji MS Project.

Upute:

- proučiti crtež opremljenog prostora na brodu
- definirati potrebnu opremu koja se ugrađuje u zadani prostor broda
- definirati potrebne aktivnosti opremanja broda prema zanatima opremanja
- definirati potrebne zanate koji učestvuju u procesu opremanja zadanog prostora na brodu
- izraditi gantogram opremanja zadanog prostora na brodu u programskoj aplikaciji MS Project

Element / kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Odličan
Iščitavanje crteža opremljenog prostora na brodu	Učenik samo uz pomoć nastavnika iščitava opremu u pojedinog prostoru.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika iščitava opremu u pojedinog prostoru.	Učenik samostalno izrađuje iščitava opremu uz povremena minimalna odstupanja.	Učenik samostalno iščitava opremu te objašnjava smještaj iste.
Određivanje potrebne opreme koja se ugrađuje u zadani prostor broda	Učenik samo uz pomoć nastavnika definira potrebnu opremu za zadani brodski prostor.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika definira potrebnu opremu za zadani brodski prostor.	Učenik samostalno definira potrebnu opremu za zadani brodski prostor uz povremena minimalna odstupanja	Učenik samostalno definira potrebnu opremu za zadani brodski prostor.
Određivanje potrebnih aktivnosti opremanja broda prema zanatima opremanja	Učenik samo uz pomoć nastavnika navodi aktivnosti opremanja broda prema zanatima opremanja.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika navodi potrebnu opremu za zadani brodski prostor.	Učenik samostalno navodi potrebnu opremu za zadani brodski prostor uz manja odstupanja.	Učenik samostalno izračunava navodi potrebnu opremu za zadani brodski prostor.
Određivanje potrebnih zanata koji učestvuju u procesu opremanja zadanog prostora na brodu	Učenik nepravilno rukuje mjernim instrumentima i ne vodi brigu o održavanju.	Učenik uz povremenu pomoć pravilno rukuje mjernim instrumentima i često vodi brigu o održavanju.	Učenik pravilno rukuje mjernim instrumentima uz manja odstupanja te vodi brigu o održavanju.	Učenik pravilno rukuje i održava mjerne instrumente.
Izraditi gantogram opremanja zadanog prostora na brodu u programskoj aplikaciji MS Project	Učenik nema većinu aktivnosti u gantogramu.	Učenik ima većinu aktivnosti u gantogramu	Učenik ima sve aktivnosti u gantogramu, sa manjim odstupanjima.	Učenik ima sve aktivnosti u gantogramu, Točno definirane sa međusobnim logičkim preklapanjem.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za izradu dijagrama). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	PROCES GRADNJE BRODA
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15530		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Proces gradnje broda, 3 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 %	40 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za planiranje procesa gradnje broda od ugovaranja do njegove isporuke. Učenici će opisati cijeli proces gradnje broda od njegovog ugovaranja, organizacije proizvodnog procesa, razrade tehnološkog procesa izrade do isporuke broda.		
Ključni pojmovi	proces, gradnja broda, ugovaranje, isporuka, proizvodni proces, tehnološki proces, , transport materijala, skladištenje materijala		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15530 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Proces gradnje broda, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati proces gradnje broda od ugovaranja do primopredaje broda	objasniti proces gradnje broda od ugovaranja do primopredaje broda
opisati faze procesa gradnje	razlikovati faze procesa gradnje
navesti glavne tehnološke i proizvodne procese u radionicama gradnje broskog trupa i radionicama opreme	razlikovati glavne tehnološke i proizvodne procese u radionicama gradnje broskog trupa i radionicama opreme
opisati transport materijala u brodogradilištu	objasniti transport materijala u brodogradilištu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav je kombinacija problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati i primijeniti dobru praksu procesa gradnje broda i primjenu materijala za gradnju broda. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti				
Nastavne cjeline/teme		Ugovaranje gradnje broda Proizvodni i tehnološki procesi gradnje broda Transport i skladištenje materijala u brodogradilištu Optimizacija procesa gradnje broda		
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 su sudionici zamišljenog procesa od ugovaranja gradnje manjeg broda do njegove isporuke. Njihov zadatak je napisati smjernice razrade proizvodnog i tehnološkog procesa gradnje broda koje sadrže plan aktivnosti prikaza kroz projektni dijagram (npr. Ganttov dijagram). Učenike podijeliti u skupine. Svaka skupina izrađuje svoj prijedlog koji prezentiraju ostalim skupinama i nastavniku/mentor. Međusobno se vrednuju i samovrednuju.				
Kriterij vrednovanja naučenog:				
Element/kriterij vrednovanja	Dovoljan	Dobar	Vrlo dobar	Izvrstan
Rješavanje zadatka	Učenik samo uz pomoć nastavnika uspijeva riješiti zadatak.	Učenik uz povremenu pomoć nastavnika rješava zadatak	Učenik samostalno rješava zadatak uz manje pogreške	Učenik samostalno rješava zadatak u zadanom vremenskom roku
Prikazivanje dobivenih rezultata	Učenik prikazuje rezultate nejasno i nepregledno, a neke i netočno.	Učenik prikazuje rezultate ali nisu u potpunosti pregledni	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno uz manje pogreške	Učenik prikazuje rezultate jasno i pregledno
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije, u individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.				
Vrednovanje učenika s teškoćama iz primjera vrednovanja cijelog skupa ishoda učenja:				
- učenik opisuje faze gradnje broda od ugovaranja do isporuke - učenik navodi sve sastavnice brodogradilišta potrebne za izgradnju broda				
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.				
Vrednovanje darovitih učenika:				
Učenici trebaju riješiti zadatak izrade općeg plana brodogradilišta koji brodove radi pomoću modula u suradnji s drugim brodogradilištem na osnovu prijedloga razrade tehnološkog procesa gradnje broda.				

NAZIV MODULA	KONTROLA KVALITETE U BRODOGRADNJI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15531
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Kontrola kvalitete u brodogradnji, 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 %	40 – 60 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za provođenje procedura kontrole brodskog trupa i opreme, obavljenih radova, sustava kvalitete održavanja i inspekcija u skladu s tehničkom dokumentacijom, predajom registru i brodovlasniku.		
Ključni pojmovi	proces proizvodnje, kontrola kvalitete, brodogradnja, kontrola brodskog trupa, kontrola opreme, kontrola obavljenih radova, brodski sustav, probna vožnja, inspekcije		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15531 Školska specijalizirana učionica/praktikum. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Kontrola kvalitete u brodogradnji, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati procese proizvodnje	analizirati procese proizvodnje
objasniti glavne načine kontrole brodskog trupa i opreme	razlikovati glavne načine kontrole brodskog trupa i opreme: kontrola dimenzija, ispitivanje zavora, usklađenost s tehničkom dokumentacijom te predaja registru i brodovlasniku
objasniti procese ispitivanja funkcionalnosti brodskih sustava	razlikovati procese ispitivanja funkcionalnosti brodskih sustava
objasniti načelo ispitivanja funkcionalnosti glavnih brodskih sustava i usklađenost s tehničkom dokumentacijom	napisati proceduru ispitivanja funkcionalnosti glavnih brodskih sustava u skladu s tehničkom dokumentacijom, predajom registru i brodovlasniku
protumačiti procedure i propisane postupke sustava kvalitete održavanja	analizirati procedure i propisane postupke sustava kvalitete održavanja
povezati tehničku ispravnost i funkcionalnost obavljenih radova i usluga	provjeriti tehničku ispravnost i funkcionalnost obavljenih radova i usluga

protumačiti potrebnu kvalitetu rada probnom vožnjom	analizirati potrebnu kvalitetu rada probnom vožnjom
opisati izvođenje kontrole i inspekcije	razlikovati provođenje kontrole i inspekcije
opisati upis u Registar i postupak predaje brodovlasniku	objasniti upis u Registar i postupak predaje brodovlasniku

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je problemska i heuristička nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu u obliku vježbi. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem objasniti procedure kontrole brodskog trupa i opreme, sustava kvalitete održavanja, obavljenih radova i usluga te razlikovati postupke kontrole i inspekcije i napisati kratki izvještaj kontrole i inspekcije. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Procesi proizvodnje Ispitivanja i kontrola brodskog trupa i opreme Ispitivanje brodskih sustava Kontrola obavljenih radova Usklađenost s dokumentacijom i Registrom Sustav kvalitete održavanja Kontrole i inspekcije
------------------------------	---

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: Ispitivanja i kontrola brodskog trupa i opreme

Radna situacija: U ispitnom laboratoriju brodogradilišta vrši se niz različitih testiranja i ispitivanja materijala s ciljem osiguranja kvalitete, a uključuju:

- nerazorna ispitivanja zavora,
- mehanička ispitivanja materijala,
- kemijske analize materijala (čelika, bronce, cinka,...), tehničkih i pitkih voda, korozije materijala i dr.

Učenici se podijele u grupe te svaka grupa sudjeluje u nekim od navedenih ispitivanja u laboratoriju brodogradilišta. Grupe učenika se rotiraju i prolaze sva ispitivanja (zavarenih spojeva, ispitivanja industrijskih standarda i testova korozije).

Zadatak za učenike:

Prikupiti slike i rezultate ispitivanja. Evidentirati sve procedure kontrole kvalitete izvedenih radova na trupu broda i opremi te provjeriti usklađenost dobivenih rezultata s dokumentacijom i Registrom. U radu obvezno obuhvatiti nerazorna ispitivanja i kontrolu zavarenih spojeva i testove korozije.

Učenici prezentiraju svoj rad, analiziraju prikupljene podatke, međusobno se vrednuju i samovrednuju. Nastavnik/mentor usmjerava učenike te prati, savjetuje i povratno informira o izvršenim zadacima.

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	PODUZETNIŠTVO I MARKETING
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15186 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2313		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Uvod u poduzetništvo, 2 CSVET Uvod u marketing, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	30 – 40 %	50 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija iz područja poduzetništva poduzetničkog i marketinškog razmišljanja i djelovanja. Učenici će različitim metodama kreirati poslovnu ideju i istu razraditi kroz poslovni plan, razlikovati će vrste troškova, prihode i rashode. Učenici će moći procijeniti značaj marketinga za gospodarske subjekte, te će uvažavajući mikro i makro okruže osmisliti promociju poslovnog pothvata.		
Ključni pojmovi	poduzetnik, poduzetništvo, poslovna ideja, poslovni plan, troškovi, prihodi, rashodi marketing		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka. Provođi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima ustanove ili u Regionalnim centrima kompetentnosti te kroz konkretne projekte koji će se dijelom realizirati kroz terensku nastavu (provedba primarnih istraživanja, posjet sajmovima, marketinškim agencijama, udrugama za zaštitu potrošača). Učenici će kreirati poslovnu ideju vezanu uz izradu aplikacije, sastaviti poslovni plan, provesti marketinško istraživanje, sastaviti plan marketinga te osmisliti promotivnu poruku. Zadaci će biti postavljeni tako da se mogu rješavati individualno i u timovima.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15186 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2313 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u poduzetništvo, 2 CSVET
Ishodi učenja	ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati pojmove poduzetnik i poduzetništvo	objasniti pojmove poduzetnik, poduzetništvo te temeljne odrednice poduzetništva
protumačiti metode odabira poduzetničkih ideja	razlikovati metode odabira poduzetničkih ideja

razlikovati vrste troškova, prihodi i rashodi	nabrojati vrste troškova , prihode i rashode
kreirati poslovnu ideju	osmisлити poslovnu ideju
opisati poslovni plan	objasniti poslovni plan
izraditi poslovni plan	sastaviti poslovni plan na temelju poslovne ideje

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je je učenje temeljno na radu kroz istraživačku i projektnu nastavu koja će se provesti simulacijom radnih situacija. Koristeći različite metode učenici će u timovima kreirati, analizirati, te prihvatiti ili odbaciti poslovnu ideju. Analizu poslovne ideje učenici će obaviti kroz terensku nastavu istraživanjem potrošača i konkurencije na tržištu. Učenici će individualno sastaviti i prezentirati poslovni plan. Nastavnik organizira i usmjerava aktivnosti učenika te im pomaže u izradi poslovnog plana.

Nastavne cjeline/teme	Poduzetništvo i poduzetnik Vrste troškova, prihodi i rashodi Poduzetništvo u praksi Planiranje poslovanja
------------------------------	--

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:

Radna situacija: *Pokrenimo vlastiti posao*

Projekt se sastoji od dva dijela:

- A. Kreiranje poslovne ideje – provodi se kroz timski rad
Nastavnik će učenicima predstaviti zadatak: Po završetku formalnog obrazovanja dio će učenika pokrenuti vlastiti posao. Kako bi bili što uspješniji potrebno je sastaviti poslovni plan. Prvi korak je stvaranje poslovne ideje. Koristeći različite izvore i metode za stvaranje poslovne ideje kreirajte poslovnu ideju. Na temelju analize poslovne ideje potrebno je donijeti odluku o prihvaćanju ili odbacivanju poslovne ideje. Rezultat aktivnosti treba predstaviti ostalim grupama
Nastavnik učenike grupirati u timove od 3 do 4 člana, svaki tim radi na kreiranju poslovne ideje
Učenici predstavljaju svoju poslovnu ideju ostalim timovima
- B. Sastaviti strateški poslovni plan za pokretanje vlastitog posla
Nakon provedenog prvog dijela projekta učenici sastavljaju poslovni plan, ideja za koju će sastaviti poslovni plan može biti rezultat prve aktivnosti (može biti i potpuno nova ideja). Nastavnik će učenicima dati uputu i obrazac poslovnog plana, tijekom izrade učenici će u zadanim imati konzultacije u vezi projekta. Kroz vrednovanje sadržaja poslovnog plana nastavnik će vrednovati ostvarenje pojedinačnih ishoda.

Vrednovanje kao učenje - vrednovanje članova skupine

Kriterij	bodovi			
	5	4	3	2
Doprinos radu tima	Predlaže i objašnjava izvore i metode za stvaranje poslovne ideje. Predlaže elemente za analizu poslovne ideje. Raspoređuje zadatke ostalim članovima skupine. Preuzima odgovornost za izvršenje zadatka	Predlaže izvore i metode za stvaranje poslovne ideje, sudjeluje u odabiru metode. Sudjeluje u određivanju elemenata za analizu poslovne ideje	Predlaže metode za stvaranje poslovne ideje, sudjeluje u odabiru metode. Izvršava zadatke koje mu je tim dodijelio.	Rijetko daje korisne prijedloge članovima tima. Izvršava zadatke koje mu je tim dodijelio.
Kreativnost	Na temelju odabranih izvora i metoda predlaže 3 do 5 poslovnih ideja. Analizira poslovnu ideju tržišno, pravno tehnički i financijski.	Na temelju odabranih izvora i metoda predlaže do 3 poslovne ideje, preoblikuje ideje drugih. Aktivno sudjeluje u analizi poslovne ideje.	Na temelju odabrane metode učenik predlaže 1 poslovnu ideju, analizira ideju tima prema uputi koju je dobio od vođe tima.	Analizira ideju tima prema uputi koju je dobio od vođe tima
Realizacija zadatka	Učenik većim dijelom utječe na stvaranje, odabir i analizu poslovne ideje. Prati rad ostalih članova tima Usredotočen je na zadatak i rok izvršenja.	Učenik aktivno sudjeluje u stvaranju, odabiru i analizi poslovne ideje. Usredotočen je na zadatak i rok izvršenja.	Učenik sudjeluje u realizaciji zadatka, radi prema uputi vođe tima, ponekad ga je potrebno upozoriti na rokove	Učenik sudjeluje u realizaciji zadatka uz podršku ostalih članova tima, nije usredotočen na rok izvršenja

Vrednovanje za učenje: nastavnik prati aktivnost učenika tijekom rada			
Element procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Učenik se priprema za nastavu prema uputi nastavnika			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik surađuje sa ostalim članovima tima			
Učenik se pridržava zadanih rokova			
Učenik se konzultira sa nastavnikom			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje poslovni plan, kreativnost kod kreiranja poslovne ideje, elemente poslovnog plana

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	5 bodova	4 boda	3 boda
Sadržaj poslovnog plana	Poslovni plan sadrži osnovne i dopunske elemente, naslovnica je napisana prema uputi	Poslovni plan sadrži osnovne i dopunske elemente, Postoje manji nedostaci kod strukture rada	Poslovni plan sadrži osnovne elemente, sadržaj i struktura nisu napisani prema uputi
Sažetak poslovnog plana	Sažetak poslovnog plana je napisan prema uputi. Sadrži podatke o poduzetniku, poslovnoj ideji, prodajnom i nabavnom tržištu, tehničko tehnološke karakteristike, lokacija, financiranje	Sadržaj plana djelomično prati uputu. Podatci (o poduzetniku, poslovnoj ideji, prodajnom i nabavnom tržištu, tehničko tehnološkim karakteristikama, lokaciji, te financiranju) su nepotpuni.	Sažetak poslovnog plana nije izrađen prema uputi (opseg je drugačiji od zadanog), sažetak ne sadrži sve zadane elemente
Poslovna ideja	Poslovna ideja je dobro opisana, navedena je veza između ideje i kompetencije učenika, navedeni su izvori ideje za posao i načini na koje je ideja nastala. Točno je određeno što će se proizvoditi i koje će potrebe roba zadovoljiti, naziv proizvoda je u skladu sa idejom	Opis poslovne ideje sadrži vezu između ideje i kompetencije učenika, određeno je što će se proizvoditi i koje će potrebe roba zadovoljiti, naziv proizvoda u skladu je sa idejom	Kod opisa poslovne ideje navedeno je što će se proizvoditi i koje će potrebe roba zadovoljiti
Analiza tržišta	Navedeni su podatci o nabavnom tržištu (navedeni su dobavljači i uvjeti pod kojima će se roba nabavljati) i podatci o prodajnom tržištu (navode se podatci o tome tko su potencijalni kupci, te koja je naša prednost u odnosu na konkurenciju)	Kod analize tržišta navedeni su podatci o nabavnom tržištu (nazivi potencijalnih dobavljača, nisu navedeni uvjeti nabave), podatci o prodajnom tržištu (podatci o potencijalnim kupcima, podatci o konkurenciji)	Navedeni su podatci o prodajnom tržištu (podatci o potencijalnim kupcima)
Lokacija	Lokacija na kojoj će se obavljati djelatnost objašnjena je s ekonomskog i tehnološkog stajališta sa naglaskom na zaštitu okoliša	Lokacija na kojoj će se obavljati djelatnost objašnjena je s ekonomskog i tehnološkog stajališta	Navedena je lokacija na kojoj će se obavljati djelatnost i objašnjena je s ekonomskog ili s tehnološkog stajališta
Tehničko tehnološka struktura	U poslovnom je planu naveden popis opreme i sirovina neophodnih za provedbu posla te opis proizvodnje i broj zaposlenih (sadrži 90 do 100% tehničko tehnološke strukture)	U poslovnom je planu naveden popis opreme i sirovina neophodnih za provedbu posla te opis proizvodnje (sadrži 70% do 89% tehničko tehnološke strukture)	U poslovnom je planu naveden popis opreme i sirovina neophodnih za provedbu posla (sadrži 50% do 69% tehničko tehnološke strukture)
Financiranje	Poslovni plan sadrži proračun troškova, procjenu prihoda, izvore sredstava, financijske pokazatelje isplativosti ulaganja	Poslovni plan sadrži proračun troškova, procjenu prihoda, izvore sredstava.	Poslovni plan sadrži proračun troškova i procjenu prihoda
Ostali elementi	Poslovni plan sadrži 3 dodatna elementa	Poslovni plan sadrži 2 dodatna elementa	Poslovni plan sadrži 1 dodatni element

Kriteriji vrednovanja: od 24 do 26 bodova – dovoljan, od 27 do 32 boda – dobar, od 33 do 36 bodova – vrlo dobar, od 37 do 40 bodova - Izvrstan

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kod ovog se modula najčešće koristi učenje temeljeno na radu kroz simulaciju realnih radnih situacija tijekom kojih se učenici dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da učenici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u timove.

Također je potrebno voditi računa da se u timovima pojedini zadatci (analiza ideje, istraživanje potrošača, istraživanje lokacije, obrada rezultata, i sl.) dodjeljuju prema sposobnostima učenika kako bi svi učenici mogli pokazati svoje sposobnosti i maksimalno iskoristiti svoje potencijale. Kroz ovakav način rada učenici će usvajati sposobnosti upravljanja svojim emocijama i ponašanjem. Nastavnik će također dati dodatno pisanu uputu za individualni rad učenika. U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Učenike treba redovno vrednovati te im pružati pravovremene povratne informacije. Učenike sa posebnim potrebama treba poticati na samovrednovanje osobnih postignuća kao i na vrednovanje postignuća ostalih članova tima. Sadržaji za darovite/visoko motivirane učenike - darovitim i posebno motiviranim učenicima treba dati dodatne zadatke kod usvajanja ishoda ovog modula. Za navedeni primjer od učenika se dodatno može tražiti da pored poslovnog plana naprave i tijek novca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u marketing, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
prepoznati ulogu i važnost istraživanja tržišta	objasniti ulogu i važnost istraživanja tržišta
razlikovati načine zaštite potrošača i autorska prava	identificirati različite načine zaštite potrošača i zakone koji se odnose na autorska prava
objasniti promotivne aktivnosti	objasniti osnovne promotivne aktivnosti
izraditi jednostavnu reklamnu poruku	osmisliti reklamnu (oglašivačku) poruku
promovirati proizvod na izložbama i sajmovima	provesti promidžbu proizvoda na izložbama i sajmovima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljno na radu kroz istraživačku i projektnu nastavu koja će se provesti simulacijom radnih situacija. Koristeći različite postupke i izvore istraživanja učenici će u timovima kroz terensku nastavu provesti jednostavno marketinško istraživanje. Istraživanje na terenu i kroz suradnju sa marketinškim agencijama učenici će izraditi oglašivačku/reklamnu poruku. Učenici će za konkretan zadatak (proizvod) provesti promidžbu na izložbama i sajmovima. Promidžbu će prezentirati nastavniku i ostalim učenicima. Nastavnik organizira i usmjerava aktivnosti učenika te daje povratne informacije o napretku kod izvršavanja zadatka.

Nastavne cjeline teme	Istraživanje tržišta Zaštita potrošača Promidžba proizvoda
-----------------------	--

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:

Radna situacija

Tvrtki u području IT sektora koja se bavi izradom aplikacija i programiranjem prema narudžbi korisnika, smanjio se prihod za 20%, dio postojećih korisnika nije produžio ugovor za korištenje određenih aplikacija, također se smanjio broj novih narudžbi. Tvrtka je promovirala robu preko svoje web stranice.

Potrebno je izraditi novu strategiju (plan) marketinga.

Zadatak 1: Kreirajmo novu strategiju marketinga

Zadatak 2: Promocija na izložbi / sajmu

Opis aktivnosti:

- Marketinško istraživanje - Nastavnik će podijeliti učenike u timove od 3 do 4 člana, učenici će dobiti zadatak da provedu marketinško istraživanje koje uključuje sve faze istraživanja. Rezultat istraživanja učenici će prikazati u izvještaju.
- Strategija marketinga - Učenici će individualno izraditi strategiju marketinga za ranije naveden primjer. Kroz vrednovanje strategije marketinga nastavnik će vrednovati ostvarenje pojedinih ishoda
- Oglašivačka poruka – Nastavnik će podijeliti učenike u timove od 3 do 4 člana, učenici će u timovima osmisliti oglašivačku poruku za tvrtku. Po završetku aktivnosti rad će biti prezentiran pred ostalim učenicima i pred nastavnikom

Tablica samoprocjene učenika

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

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

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	5 bodova	4 boda	3 boda
Marketinško okruženje	Kod analize stanja učenik samostalno identificira sve čimbenike mikro i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga	Kod analize stanja učenik identificira većinu čimbenika mikro i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga	Kod analize stanja učenik prema uputi nastavnika identificira elemente mikro i makro okruženja koji mogu utjecati na strategiju
Marketinško istraživanje	U izvještaju o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo su postupke istraživanja, izvore podataka, rezultat istraživanja te prijedlog novih aktivnosti.	U izvještaju o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo su postupke, izvore podataka, rezultat istraživanja	U izvještaju o provedenom istraživanju učenik je odredio cilj istraživanja, postupke istraživanja, rezultat istraživanja
Strategija marketinga	Učenik je samostalno odredio cilj marketinga, detaljno je opisao ciljani segment tržišta, naveo je strategije i aktivnosti kojima će se ostvariti cilj	Cilj marketinga je mjerljiv i točno određen, djelomično je opisan ciljani segment tržišta, navedene su dvije aktivnosti kojima će se ostvariti cilj	Određen je cilj marketinga, ciljani segment tržišta nije opisan, navedena je jedna aktivnost za ostvarenje cilja
Marketinške funkcije	U strategiji marketinga učenik je detaljno pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na konkurenciju i potrošače	U strategiji marketinga učenik je pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na potrošače	Uz pomoć nastavnika učenik je pozicionirao proizvod, cijenu i distribuciju u odnosu na potrošače
Zaštita potrošača	Kod analize stanja učenik samostalno opisuje elemente koja štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva, oglašavanje)	Kod analize stanja učenik samostalno opisuje dio elemenata koja štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva)	Kod analize stanja učenik uz pomoć nastavnika opisuje dio elemenata koje štiti prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva)
Promotivne aktivnosti	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti i dvije sekundarne promotivne aktivnosti	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti i jedna sekundarna	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti
Oglašavačka poruka	Učenik je samostalno odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži zaštitne, ofenzivne i elemente identifikacije	Učenik je odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži dva od tri potrebna elementa	Učenik nije odredio kanal komunikacije, poruka sadrži ofenzivne i elemente identifikacije
Promocija na izložbama	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama sa svim bitnim elementima	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama sa većinom elemenata	Učenik je izradio plan izlaganja na izložbama prema elementima koje je zadao nastavnik

Kriteriji: od 24 do 26 bodova – dovoljan, od 27 do 32 boda – dobar, od 33 do 36 – vrlo dobar, od 37 do 40 izvrstan

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kod ovog se modula najčešće koristi učenje temeljeno na radu kroz simulaciju realnih radnih situacija tijekom kojih se učenici dijele u timove, pri podjeli u timove treba voditi računa da učenici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u timove. Također je potrebno voditi računa da se u timovima pojedini zadaci (metode istraživanja tržišta, obrada rezultata, i sl.) dodjeljuju prema sposobnostima učenika kako bi svi učenici mogli pokazati svoje sposobnosti i maksimalno iskoristiti svoje potencijale. Kroz ovakav način rada učenici će usvajati sposobnosti upravljanja svojim emocijama i ponašanjem. Nastavnik će također dati dodatno pisanu uputu za individualni rad učenika. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Učenike treba redovno vrednovati te im pružati pravovremene povratne informacije. Učenike sa posebnim potrebama treba poticati na samovrednovanje osobnih postignuća kao i na vrednovanje postignuća ostalih članova tima. Sadržaji za darovite/visoko motivirane učenike - darovitima i posebno motiviranim učenicima treba dati dodatne zadatke kod usvajanja ishoda ovog modula. Za konkretan primjer od učenika se dodatno može tražiti da u plan marketinga uključe sve primarne i sekundarne oblike promocije, kod oglašivačke poruke mogu dodatno uključiti oglašivačke apele te izraditi proračun troškova promocije na sajmu.

NAZIV MODULA	IZRADA PROJEKTOG ZADATKA
Šifra modula	

Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15533		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Složeni projektni zadatak u brodogradnji, 4 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	50 – 70 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima da primjene stečene vještine i znanja potrebne za pripremu tehničke dokumentacije, izradu, suradnju u timu, dokumentiranje svake faze i prezentaciju rezultata strukovnog projektnog zadatka iz područja strojarstva. Kroz ovaj modul, učenici će pokazati ključne vještine potrebne za uspješno obavljanje posla vlastite struke. Ovaj modul će im pružiti priliku za praktično primjenu znanja i stjecanje iskustva u stvarnom projektu u školi, RCK-u ili kod poslodavca.		
Ključni pojmovi	tehnička dokumentacija, suradnja u timu, komunikacija, timski rad, strukovni projektni zadatak, završni rad, dokumentiranje, prezentiranje rezultata		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15533 Okruženje kod poslodavca, Regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum, sadrži materijale, elemente, instrumente i uređaje za izvođenje strukovnog projektnog zadatka. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Složeni projektni zadatak u brodogradnji, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenog projektnog zadatka	odrediti i pripremiti tehničku dokumentaciju potrebnu za izradu složenog projektnog zadatka
izraditi složeni projektni zadatak na osnovu tehničke dokumentacije	izraditi složeni projektni zadatak i prilagoditi parametre na osnovu tehničke dokumentacije i
surađivati s članovima tima tijekom izrade složenog projektnog zadatka	odrediti uloge i surađivati s članovima tima tijekom izrade složenog projektnog zadatka

dokumentirati faze odvijanja složenog projektnog zadatka	odrediti faze složenog projektnog zadatka i dokumentirati njihovo odvijanje
prezentirati rezultate složenog projektnog zadatka	odrediti uloge i prezentirati rezultate složenog projektnog zadatka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljno na radu kroz istraživačku i projektnu nastavu koja će se provesti simulacijom radnih situacija. Koristeći različite postupke i izvore istraživanja učenici će u timovima pripremiti tehničku dokumentaciju i izradu složenog projektnog zadatka. U sklopu zadatka, učenici će surađivati u timu, dokumentirati svaku fazu projekta te na kraju prezentirati rezultate svog rada.	
Nastavne cjeline/teme	Složeni projektni zadatak
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče 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: „Održavanje i remont motorne jahte“ U škver dolazi motorna jahta određenih dimenzija na periodički remont sukladno zahtjevima Registra. Brodovlasnik, uz redovni remont, traži da se ugradi novi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda te izradi potrebna radionička i klasifikacijska dokumentacija koja će se slati na odobrenje Registru. Uz jahtu dolaze podaci o jahti i njenom zadnjem remontu, nacrti općeg plana, konstrukcijski nacrt trupa, sheme sustava crnih i sivih voda, shema sustava pitke vode, katalozi rezervnih dijelova. Aktivnosti za učenike: Priprema dokumentacije za remont: 1. Izrada liste radova remonta (sukladno zahtjevima Registra), 2. Izrada plana remonta (Ganttov dijagram), 3. Izrada popisa potrebnog materijala i procjene radnih sati, 4. Izrada potrebne tehnološke dokumentacije. Priprema projekta ugradnje novog uređaj za pročišćavanje otpadnih voda: 1. Izrada tehničkog opisa ugradnje, 2. Izrada klasifikacijskih nacrti za slanje na odobrenje registru, 3. Izrada potrebnih radioničkih nacrti, 4. Izrada kalkulacije potrebnog materijala i rada. 5. Planiranje ugradnje: Učenici će napraviti raspored aktivnosti za izradu svog zadatka, od početka do kraja projekta. Raspored bi trebao uključivati vremenske rokove, odgovorne osobe i redoslijed izvođenja radova. Dokumentiranje faza projekta: 1. Vođenje bilješki kroz projekt: Učenici će bilježiti svaku fazu izrade i napraviti bilješke o problemima s kojima su se susreli. 2. izrada izvještaja (elaborata): Učenici će sastaviti izvještaj o svakoj fazi projekta, opisujući postupke koje su poduzeli i prateći dokumentaciju koju su prikupili. Sve će objediniti u elaboratu poštujući zadanu formu pisanja elaborata. Prezentacija rezultata: 1. Priprema prezentacije: Učenici će pripremiti prezentaciju koja će prikazati njihov rad, 2. Prezentacija rezultata: Učenici će prezentirati svoj projekt pred razredom ili stručnom komisijom, objasniti svoje odluke i/ili demonstrirati funkcionalnost proizvoda ovisno o kakvom se radu radi. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • izrađena priprema dokumentacije za remont, • Projekta ugradnje novog uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, nacrti i planiranje ugradnje, • prezentiranje rezultata.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način. Učenici za zadatak mogu koristiti pomoć u obliku gotovih predložaka potrebnih elemenata za izvođenje složenog projektnog zadatka. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici će procijeniti mogućnosti ostalih učenika i dodijeliti im ulogu u timu.	

3. 2. IZBORNI MODULI

2. RAZRED

NAZIV MODULA	3D DIZAJNIRANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2298		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Izrada 3D modela, 3 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 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za primjenu programa za dizajniranje proizvoda u strojarstvu i brodogradnji te njihovo predstavljanje kroz 3D model i tehničku i tehnološku dokumentaciju		
Ključni pojmovi	CAD, 3D model, 3D vizualizacija, 3D modeliranje, računalna grafika, sklop, generiranje pogleda, sastavnica, sastavni crtež, radionički crtež		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruža za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2298 Školska specijalizirana učionica/praktikum. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Izrada 3D modela, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti računalni program za izradu 3D modela	izraditi 3D model u nekom od CAD ili CAD/CAM programa
sastaviti sklopove i jednostavne proizvode	izraditi prikaz sklopa i jednostavnog proizvoda u CAD ili CAD/CAM programu iz pojedinačnih 3D modela
koristiti katalog normiranih elemenata	odabrati normirane elemente iz kataloga prema postavljenim zahtjevima

analizirati mehanička svojstva i opterećenje modela	napraviti simulaciju opterećenja 3D modela te analizirati mehanička svojstva i opterećenje modela
protumačiti gibanja pojedinih elemenata u sklopu	obrazložiti gibanja pojedinih elemenata u sklopu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu temeljeno na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim radom uz primjenu računalnih programa izraditi 3D modele elemenata i sklopova koji se koriste u raznim konstrukcijama uz analizu mehaničkih svojstava i opterećenja te izradu radioničkih crteža koristeći stvoreni 3D model. Izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke i praktične vježbe. Nakon odrađenih zadataka učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti.	
Nastavne cjeline teme	Izrada 3D modela u CAD ili CAD/CAM programu Sastavljanje sklopova i proizvoda pomoću CAD programa iz pojedinačnih 3D modela Korištenje kataloga normiranih elemenata Simulacija opterećenja na zadanoj metalnoj konstrukciji
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:	
Radna situacija:	
Tvrtka za proizvodnju transportera razvija novi tip transportera za prijenos terete stepenicama	
Zadatak: Potrebno je izraditi 3D modele dijelova i sklopova transportera koristeći odabir 3D modela ugrađenih elemenata iz kataloga proizvođača	
Zadatak se vrednuje su kroz analizu prezentiranih rješenja uz primjenu elemenata i kriterija koji su bili učenicima predstavljeni prije same izrade. Prezentaciju svog rada uz predstavljanje analize rješenja izvodi prvo učenik koji ga je izradio, onda analizu provode i svi ostali učenici uz prijedloge unaprijeđenja.	
Nastavnik bilježi ostvarenost elemenata vrednovanja i uz objavljene kriterije donosi ocjenu.	
Vrednovanje za učenje: Nastavnik tijekom cijelog izvođenja modula upisuje bilješku ili usmeno obavještava o postignutim rezultatima svakog od učenika vodeći računa o naglašavanju dijela zadatka koji je dobro obavljen i stavljajući do znanja što bi trebao učenik dodatno usvojiti/primijeniti kako bi postigao ishod. Zadatak nastavnika je potaknuti učenika da dođe do rješenja, a ne ponuditi rješenje.	
Primjer bilješke: Učenik točno izrađuje 3D model prema postavljenim zahtjevima. Bilo bi poželjno da prije sastavljanja sklopa napravi plan za uvođenje pojedinih 3D modela kako bi zadatak izveo u kraćem roku.	
Vrednovanje kao učenje: Učenici svoje zadatke spremaju u portfolije tako da uz svaki određeni zadatak naprave i procjenu uspješnosti u realizaciji uz osvrt na greške koje se ne bi smjele ponavljati u sljedećem radu)	
Vrednovanje naučenog: Nastavnik jasno obavještava učenike o elementima i kriterijima po kojima će se vrednovati izrađeni zadaci prije nego ih učenici počnu rješavati.	
Osim toga, za navedeni primjer zadatka, postavlja se i zadano vrijeme izrade u kojem zadatak treba biti izrađen u cijelosti i samostalno.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

NAZIV MODULA	MEHANIKA FLUIDA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8796 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8797
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Hidrostatika, 1 CSVET Hidrodinamika, 2 CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	30 – 40 %	40 – 50 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je upoznati učenike s zakonima mehanike fluida i njihovom primjenom u strojarskim instalacijama. Kroz modul će se učenici upoznati s različitim vrstama tlakova i njihovom međusobnom djelovanju kao i njihovom utjecaju na rad instalacije te njihovom primjenom za rad instalacije. Učenici će steći vještine određivanja i izračunavanja tlakova na pojedinim mjestima instalacije, sile tlaka, sile uzgona, ukupne tlakove, otpora strujanja i padove tlakova, brzine strujanja. Kroz modul će učenici steći vještine analiziranja rada strojarske instalacije sa stanovišta hidrostatičke i hidrodinamičke, razlikovat će pojave laminarnog i turbulentnog strujanja, kao i utjecaj brzine strujanja i promjera cijevi na protok i otpore strujanja. Moći će analizirati elemente strojarske instalacije prema otporima strujanja i umjet će izabrati elemente s minimalnim otporima strujanja. Izračunavanjem pada tlaka i gubicima strujanja u cjevovodima, učenici će moći odabrati odgovarajuće uređaje kao što su pumpe, ventilatori, kompresori. Moći će odrediti i potrebne tlakove u npr. ekspanzijskim i tlačnim posudama, u radnim cilindrima i sl. kako bi strojarska instalacija kvalitetno funkcionirala.		
Ključni pojmovi	hidrostatika, hidrodinamika, apsolutni i relativni tlak, hidrostatički tlak, pretlak, podtlak, vakuum, Pascalov zakon, Arhimedov zakon, uzgon, jednadžba kontinuiteta, Bernoullijev zakon, laminarno i turbulentno strujanje, viskoznost, uzgon, otpori strujanja, hidraulički udar		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okruženju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8796 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8797 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Za rad na opremi i edukacijskim panelima potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Hidrostatika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati tri osnovna zakona hidrostatičke	interpretirati i analizirati tri osnovna zakona hidrostatičke s povezivanjem s primjerima iz prakse

razlikovati apsolutni i relativni tlak u tekućini	razlikovati apsolutni i relativni tlak u tekućini uz prezentaciju primjera iz prakse
analizirati rasprostiranje narinutog tlaka u tekućini s primjerima iz prakse	analizirati rasprostiranje narinutog tlaka u tekućini s primjerima iz prakse
izračunati silu uzgona i hidrostatičke tlakove ovisno o visini instalacije i vrsti tekućine	izračunati silu uzgona i hidrostatičke tlakove ovisno o visini instalacije i vrsti tekućine, a dobivene rezultate analizirati

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Radom na jednostavnijim i složenim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o zakonima iz područja hidrostatičke i njihovoj primjeni u strojarskim instalacijama.

Nastavne cjeline teme	Zakoni hidrostatičke Vrste tlakova Sila uzgona
------------------------------	--

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: Za sustav centralnog toplovodnog grijanja u školi/Regionalnom centru kompetentnosti potrebno je:

- izraditi skicu školskog sustava centralnog toplovodnog grijanja
- izmjeriti visinske razlike od mjesta ugradnje manometra u kotlovnici do svakog regulacijskog radijatorskog ventila i kotirati na skici
- izračunati hidrostatičke tlakove na mjestima regulacijskih radijatorskih ventila
- očitati tlak plina na ekspanzijskoj posudi
- izračunati ukupni relativni tlak na najnižem mjestu sustava
- očitati tlak na manometru u kotlovnici i usporediti s izračunatim ukupnim tlakom
- izračunati silu uzgona mjehurića zraka zadanog promjera na zadanoj visini
- opisati i analizirati postupak punjenja sustava primjenjujući zakon spojenih posuda

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

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

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izrađena skica s kotiranim visinskim razlikama
- izračunati hidrostatički tlakovi
- izračunat ukupni relativan tlak na najnižem mjestu sustava
- izračunata sila uzgona mjehurića zraka
- opis postupka punjenja sustava povezujući zakon spojenih posuda

Kod vrednovanja može se primijeniti sljedeća bodovna skala:

89 % - 100 %	78 % - 88,99 %	65 % - 77,99 %	50 % - 64,99 %	0 % - 49,99 %
Izvrstan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: učenik će uz pomoć nastavnika

- izraditi skicu sustava i izvršiti mjerenje i kotiranje visinskih razlika
- izvršiti potrebne izračune
- opisati postupak punjenja sustava

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

Daroviti učenici će analizirati promjene tlaka kod zagrijavanja vode na različitim temperaturama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Hidrodinamika, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
interpretirati osnovne zakone hidrodinamike	interpretirati i protumačiti osnovne zakone hidrodinamike i povezati ih s primjerima iz prakse
odrediti djelovanje Venturijske cijevi i upotrebu hidrauličkog tlaka u praksi	odrediti djelovanje venturijske cijevi i upotrebu hidrauličkog tlaka u praksi s primjerima
razlikovati vrste otpora strujanja te laminarno i turbulentno strujanje	razlikovati i analizirati vrste otpora strujanja te laminarno i turbulentno strujanje s navođenjem primjera iz prakse
izračunati parametre tlaka, brzine strujanja, promjera cijevi i otpore strujanja	izračunati parametre tlaka, brzine strujanja, promjera cijevi i otpore strujanja i rezultate primijeniti u praksi
odrediti utjecaj otpora strujanja na pad tlaka u instalaciji	odrediti i analizirati utjecaj otpora strujanja na pad tlaka u instalaciji
objasniti pojavu hidrauličkog udara	objasniti pojavu hidrauličkog udara s navođenjem primjera iz prakse

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Radom na jednostavnijim i složenim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o zakonima iz područja hidrodinamike i njihovoj primjeni u strojarskim instalacijama.

Nastavne cjeline/teme	Zakoni hidrodinamike Jednadžba kontinuiteta Bernoullijeva jednadžba Vrste i otpori strujanja Hidraulički udar
------------------------------	---

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: Odabir cirkulacijske pumpe

Za zadano jednostavno etažno centralno toplovodno grijanje potrebno je odabrati cirkulacijsku pumpu. U tu svrhu potrebno je:

- izračunati potreban protok radi ostvarivanja prijenosa topline
- otpore strujanja
- ukupan pad tlaka
- brzine strujanja na određenim mjestima instalacije
- Reynoldsov broj na određenim mjestima instalacije
- silu tlaka na regulacijskom radijatorskom ventilu
- procijeniti mogućnost hidrauličkog udara

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

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

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izračunat protok
- određeni otpori strujanja
- izračunat ukupan pad tlaka
- izračunate brzine strujanja na određenim mjestima instalacije
- izračunat Reynoldsov broj na određenim mjestima instalacije
- izračunata sila tlaka na regulacijskom radijatorskom ventilu
- procjena mogućnosti hidrauličkog udara

Kod vrednovanja može se primijeniti sljedeća bodovna skala:

89 % - 100 %	78 % - 88,99 %	65 % - 77,99 %	50 % - 64,99 %	0 % - 49,99 %
Izvrstan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način – učenik će uz pomoć nastavnika vršiti izračune za manje dijelove instalacije. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici će zadatak riješiti za složeniju instalaciju.

NAZIV MODULA	MJERLJIVA SVOJSTVA ZVUKA I SVJETLOSTI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10857		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je omogućiti učenicima da razumiju i primijene osnovna svojstva zvuka i svjetlosti. Kroz ovaj modul, učenici će naučiti kako mjeriti frekvenciju, valnu duljinu, brzinu, intenzitet i razinu zvuka, kao i brzinu, valnu duljinu, frekvenciju, intenzitet i svjetlosni tok svjetlosti. Osim toga, modul će omogućiti učenicima da demonstriraju razlaganje i sastavljanje svjetlosti u boje putem praktičnih eksperimenata. Kroz ove aktivnosti, učenici će steći temeljno znanje o fizikalnim svojstvima zvuka i svjetlosti te razviti vještine mjerenja i eksperimentalnog rada. Cilj je osnažiti učenike da samostalno analiziraju i tumače svojstva zvuka i svjetlosti te da razumiju njihovu važnost i primjenu u svakodnevnom životu i širem kontekstu znanstvenih istraživanja.		
Ključni pojmovi	zvuk, svjetlost		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10857 Školska specijalizirana učionica/praktikum fizike opremljen laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje zvuka i svjetlosti. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izmjeriti odabrana svojstva zvuka (frekvencija, valna duljina, brzina, jakost i glasnoća zvuka)	odrediti odabrana svojstva zvuka (frekvencija, valna duljina, brzina, jakost i glasnoća zvuka)
izmjeriti odabrana svojstva svjetlosti (brzina, valna duljina, frekvencija, jakost svjetlosti, svjetlosni tok)	odrediti odabrana svojstva svjetlosti (brzina, valna duljina, frekvencija, jakost svjetlosti, svjetlosni tok)
demonstrirati razlaganje i sastavljanje svjetlosti u boje kroz pokuse	objasniti razlaganje i sastavljanje svjetlosti u boje kroz pokuse

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o svojstvima zvuka i svjetlosti, provode mjerenja tih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju i izvode mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavaju početne hipoteze. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, te stječu dugotrajna znanja o zvuku i svjetlosti koja mogu primijeniti u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Tijekom poučavanja kontinuirano se provodi vrednovanje, koje je sastavni dio poučavanja. Preporuča se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	Odabrana svojstva zvuka Odabrana svojstva svjetlosti
------------------------------	---

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 različitim djelatnostima i svakodnevnom životu često se koriste uređaji, strojevi i alati koji stvaraju izrazitu buku i svjetlost koji mogu ugroziti zdravlje i život radnika i drugih građana te oštetiti uređaje, strojeve, alate, materijale i druge predmete. Primjeri takvih uređaja su brusilice, TIG uređaji za zavarivanje i drugi, te je potrebna profesionalna zaštita sebe i drugih.

Nadalje, kad govorimo o uvjetima rada, prisutni su standardi za potrebno osvjetljenje i buku.

Na primjeru odabranih izvora zvuka (bušilica tijekom različitih uvjeta rada) i svjetlosti (odabrane LED žarulje i laserska svjetlost) izmjerite:

- Frekvenciju, valnu duljinu, brzinu, intenzitet i razinu zvuka.
- Valnu duljinu, frekvenciju, brzinu, intenzitet i svjetlosni tok. Demonstrirajte spektar navedenih izvora svjetlosti.

Pripremite cjeloviti izvještaj, koristeći zadani obrazac.

Prijedlog obrasca po kojem se rade izvješća (ukupno na 1-2 stranice):

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite

Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak
Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja: - Mjerenje odabranih svojstava zvuka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta. - Mjerenje odabranih svojstava svjetlosti iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta. - Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i drugog materijala, - Pripremiti izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća isti zadatak, a prilagođavanje se odnosi na provođenje mjerenja, zadane vremenske okvire te omogućavanja pomoći u čitanju, obrazlaganju, pripremi mjerenja te obimu i načinu izvještavanja. Ovisno o teškoćama obveze i ograničenja iz odgovarajućih sastavnica vrednovanja se smanjuju, odnosno prilagođavaju. Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici mogu provesti i istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama.	

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROKEMIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11471		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Osnove elektrokemije, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	50 – 70 %	10 – 20 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje temeljnih znanja o kemijskim reakcijama oksidacije i redukcije, procesima koji se odvijaju u elektrokemijskim člancima, koroziji te utjecaju elektrokemijskih procesa na okoliš. Primjenom odgovarajuće kemijske terminologije, simbolike i kemijskog računa opisuju se kemijske promjene koje se u odvijaju u elektrokemijskim procesima. Suvremenim nastavnim metodama potiče se aktivno i odgovorno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu, razvijaju socijalne vještine i vještine objektivnog opažanja i mjerenja, prikupljanja podataka te se potiču rasprave o rezultatima temeljem logičkog zaključivanja i kritičkog mišljenja.		
Ključni pojmovi	oksidacijski broj, oksidacija, redukcija, redoks reakcija metala i nemetala, redoks reakcija metala i kiseline, elektroliza taline, elektroliza vodene otopine, reakcije u galvanskim člancima, korozija, utjecaj elektrolita i iona teških metala na okoliš, recikliranje i zbrinjavanje otpada koji nastaje pri elektrokemijskim procesima		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Upravljanje informacijama A.4/5.3. Kreativno mišljenje B.4/5.1. Planiranje B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena C.4/5.3. Interes D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju		

	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju A.4.2. Učenik se koristi društvenim mrežama i mrežnim programima za upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti A.4.3. Učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći se načelom sigurnosti B.4.1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnom digitalnom okružju B.4.2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju B.4.3. Učenik kritički procjenjuje svoje ponašanje i ponašanje drugih u digitalnom okružju D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz projektne i istraživačke zadatke samostalno ili u paru rješavaju situacijske probleme vezane uz elektrokemijske procese te njihovu primjenu u struci i svakodnevnom životu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11471 Specijalizirana učionica i kabinet za pripremu nastave s pripadajućom opremom: laboratorijski pribor i kemikalije potrebne za ostvarivanje ishoda učenja iz Skupa ishoda učenja, računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon. Preporuča se veću skupinu učenika (razred) podijeliti na nekoliko manjih skupina, a nastavni proces organizirati u dvosatu što doprinosi uspješnijem procesu učenja i poučavanja te omogućuje postizanje najboljih rezultata učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Osnove elektrokemije, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati reakcije oksidacije i redukcije		odrediti stehiometrijske koeficijente u jednostavnoj redoks reakciji.
razlikovati procese koji se odvijaju u elektrokemijskim člancima		opisati procese koji se odvijaju u elektrokemijskim člancima.
navesti postupke zaštite od korozije		opisati proces korozije metala.
navesti utjecaje elektrokemijskih procesa na okoliš		opisati utjecaje elektrokemijskih procesa na okoliš.
bilježiti opažanja i rezultate mjerenja u okviru modula/skupova ishoda učenja koji su dio pokusa		izvesti mjerenja i/ili postupke u okviru modula/skupova ishoda učenja koji su dio pokusa i bilježiti opažanja.
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Kako bi se postigli najbolji rezultati ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda, u učenju i poučavanju preporuča se iskustveno učenje ili učenje otkrivanjem koje jamči aktivno učenje u kojemu se učenika stavlja u središte odgojno- obrazovnoga procesa, a sadrži sve etape spoznajnog procesa. Za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula preporuka je koristiti nastavnu metodu istraživanje koja će se realizirati izvođenjem pokusa i/ili proučavanjem literature. Budući da se neki kognitivno zahtjevniji kemijski koncepti i sadržaji ne mogu obraditi isključivo iskustvenim učenjem i simulacijom potrebno je i poučavanje. Za ovaj modul mogu se koristiti sve tri nastavne metode poučavanja: problemsko poučavanje, heurističko poučavanje i programirano poučavanje.		
Nastavne cjeline/teme		Redoks reakcije Elektrokemijski članci Korozija Utjecaj elektrokemijskih procesa na okoliš
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:		
Način i primjeri vrednovanja za sektor elektrotehnika i računalstvo, a prema potrebi mogu ga primijeniti i drugi sektori. Nastavnik bira talinu ili vodenu otopinu elektrolita prema potrebama struke. Elektroliza vode jedan je od načina proizvodnje vodika koji je ekološki najprihvatljiviji energent budući da se upotrebom vodika u gorivnim ćelijama, uz energiju, kao jedini sporedni produkt dobiva voda.		

U laboratoriju je elektrolizu vode najjednostavnije provesti u Hofmannovu aparatu s platinskim elektrodama. Kako je voda slab elektrolit, uobičajeno se pri provedbi elektrolize u vodu dodaje malo razrijeđene kiseline kako bi joj se povećala vodljivost.

Zadatak: Za odabranu talinu ili vodenu otopinu elektrolita provesti elektrolizu u elektroliznom članku, opisati proces, napisati jednadžbe oksidacije i redukcije koje se odvijaju na elektrodama.

Pribor i kemikalije: elektrolizni članak s bakrenim elektrodama, čaša, demineralizirana voda, koncentrirana sumporna kiselina, menzura, kapalica

Postupak: U elektrolizni članak s bakrenim elektrodama ulijte demineraliziranu vodu te kapalicom dodajte nekoliko kapi koncentrirane sumporne kiseline. Provedite elektrolizu razrijeđene vodene otopine kiseline uvažavajući pri tome specifičnosti raspoložive aparature.

Zadaci:

1. Opišite promjene koje se odvijaju tijekom provedbe elektrolize razrijeđene vodene otopine sumporne kiseline na anodi i katodi te zabilježite svoja opažanja.
2. Prikažite jednadžbama kemijske reakcije oksidacije i redukcije elektrolizu razrijeđene vodene otopine sumporne kiseline.
3. Opišite na koji način prisustvo sumporne kiseline u vodenoj otopini utječe na koroziju bakrenih elektroda.
4. Opišite kako produkti elektrolize razrijeđene vodene otopine utječu na okoliš.

Napomena: primjere u pokusu nastavnik prilagođava svojim učenicima i potrebama struke.

Primjer analitičke rubrike vrednovanja za učenje:

Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija		
	Izvršno	Dobro	Zadovoljavajuće
Razlikovati reakcije oksidacije i redukcije.	Prikazati jednadžbama kemijskih reakcija oksidaciju i redukciju pri elektrolizi talina i vodenih otopina.	Prikazati jednadžbama kemijskih reakcija oksidaciju i redukciju pri elektrolizi talina.	Imenovati elementarne tvari i spojeve koji sudjeluju u elektrolizi talina i vodenih otopina.
Razlikovati procese koji se odvijaju u elektrokemijskim člancima.	Razlikovati oksidaciju i redukciju te procese koji se odvijaju na anodi i katodi tijekom elektrolize talina i vodenih otopina u elektrokemijskim člancima.	Razlikovati oksidaciju i redukciju tijekom elektrolize talina u elektrokemijskim člancima.	Razlikovati oksidaciju i redukciju pri elektrolizi vode.
Opisati proces korozije metala.	Opisati proces korozije metala jednadžbama kemijskih reakcija	Opisati proces korozije metala.	Imenovati spojeve koji nastaju korozijom metala.
Navesti utjecaje elektrokemijskih procesa na okoliš.	Analizirati utjecaj spojeva iz elektrokemijskih procesa na okoliš i predložiti načine njihova zbrinjavanja.	Opisati utjecaj spojeva iz elektrokemijskih procesa na okoliš i zdravlje ljudi.	Navesti koji spojevi iz elektrokemijskih procesa zagađuju okoliš.
Bilježiti opažanja i rezultate mjerenja u okviru modula/skupova ishoda učenja koji su dio pokusa.	Samostalno izvesti postupke koji su dio pokusa, opisati aparaturu koja je potrebna za njegovu izvedbu i ispravno bilježiti opažanja i rezultate mjerenja.	Samostalno izvesti postupke koji su dio pokusa, opisati aparaturu koja je potrebna za njegovu izvedbu i djelomično opisati opažanja i rezultate mjerenja.	Opisati aparaturu potrebnu za izvedbu odabranog pokusa.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se primarno istraživačka, ali i heuristička i projektna nastava. Učenici se dijele u timove, pri čemu treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi s članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom okruženju. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s teškoćama u razvoju navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Prijedlog prilagodbe vrednovanja za učenike s teškoćama: učenici bilježe opažanja iz pokusa i opisuju promjene na elektrodama. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja i ostvarivanje ishoda na višoj razini (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 u cilju poticanja motivacije i napretka. Prijedlog prilagodbe vrednovanja za darovite učenike: opisati prednosti i nedostatke primjene gorivih ćelija u svakodnevnom životu i primijeniti Faradayev zakon za izračunavanje promjene množine tvari na elektrodama.

NAZIV MODULA	OSNOVE HARMONIJSKIH TITRAJA I VALOVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10871		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Mehaničko titranje i valovi, 1 CSVET Elektromagnetsko titranje i valovi, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je stjecanje temeljnog razumijevanja elastičnosti materijala, harmonijskog titranja, valova i elektromagnetskog zračenja. Kroz ovaj modul, učenici će naučiti opisati elastičnost materijala, uključujući njegovu sposobnost da se deformira pod utjecajem sile i da se vrati u svoje izvorno stanje nakon što je sila uklonjena. Također će razumjeti koncept harmonijskog titranja, koje je periodično gibanje materijala oko ravnotežne pozicije. Modul će također obuhvatiti prisilno, prigušeno titranje i rezonanciju, pružajući kvalitativan opis ovih fenomena primjenom zakona očuvanja energije na harmonijsko titranje. Učenici će također naučiti o različitim vrstama valova, uključujući njihov nastanak, širenje i karakteristike. Funkcija harmonijskog vala bit će objašnjena kako bi se razumjelo kako se valovi mogu koristiti za prenošenje informacija. Modul će također pokriti pojave pri valnom gibanju i nastanak stojnih valova. Dodatno, učenici će se upoznati s osnovama zvuka, uključujući frekventni raspon, intenzitet zvuka i razinu zvuka. Dopplerov učinak će biti opisan kako bi se objasnila promjena u frekvenciji zvuka uzrokovana relativnim gibanjem između izvor zvuka i promatrača. U modulu će se također obraditi elektromagnetsko titranje i frekvencija LC kruga. Učenici će usvojiti razumijevanje razlika između elektromagnetskog i mehaničkog vala te naučiti prepoznati izvore različitog elektromagnetskog zračenja.		
Ključni pojmovi	Youngov modul elastičnosti, titranje, harmonijski oscilator, rezonancija, mehanički val, zvuk, intenzitet zvuka, elektromagnetsko titranje, elektromagnetski valovi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Upravljanje informacijama A.4/5.3. Kreativno mišljenje B.4/5.1. Planiranje B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena C.4/5.3. Interes D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju A.4.2. Učenik se koristi društvenim mrežama i mrežnim programima za upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti A.4.3. Učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći se načelom sigurnosti B.4.1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnom digitalnom okružju B.4.2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju B.4.3. Učenik kritički procjenjuje svoje ponašanje i ponašanje drugih u digitalnom okružju D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10871 Školska specijalizirana učionica/praktikum fizike opremljen laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja titranja i valova. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na sigurnan način.		

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Mehaničko titranje i valovi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elastičnost materijala	primijeniti Youngov modul elastičnosti materijala i Hookeov zakon
opisati harmonijsko titranje	analizirati harmonijsko titranje
opisati kvalitativno prisilno, prigušeno titranje i rezonanciju primjenom zakona očuvanja energije na harmonijsko titranje	primijeniti zakon očuvanja energije na harmonijsko titranje s kvalitativnim opisom prisilnog i prigušenog titranja te rezonancije
opisati kvalitativno nastanak, širenje i vrstu valova	objasniti nastanak, širenje i vrstu valova
navesti funkciju harmonijskog vala	analizirati funkciju harmonijskog vala
opisati pojave pri valnom gibanju te nastanak stojnog vala	objasniti pojave pri valnom gibanju te nastanak stojnog vala
opisati zvuk (frekvencijski raspon, jakost zvuka, glasnoću)	analizirati zvuk (frekvencijski raspon, jakost zvuka, glasnoću, zvučno onečišćenje)
opisati Dopplerov učinak	primijeniti Dopplerov učinak

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o mehaničkom titranju i valovima, provode mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Pojave mehaničkog harmonijskog titranja treba analizirati na primjeru titranja utega na opruzi te matematičkog njihala. Treba opisati i analizirati pojave pri valnom gibanju: refleksiju vala na čvrstom i slobodnom kraju, lom valova, ogib i interferenciju valova. Objasniti utjecaj vjetra na titranje mosta i stabilnost leta zrakoplova, utjecaj titranja na ljudsko tijelo, primjenu ultrazvuka u medicinskoj dijagnostici, primjenu Dopplerovog učinka u pomorstvu i medicini. Upozoriti na utjecaj buke na zdravlje čovjeka. Kod titranja se preporučuje primjenjivati zadatke veće složenosti. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o titranju i valovima, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima struke.

Nastavne cjeline teme	Hookeov zakon i elastična sila Harmonijsko titranje Nastanak i opis vala Pojave pri valnom gibanju Zvuk
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

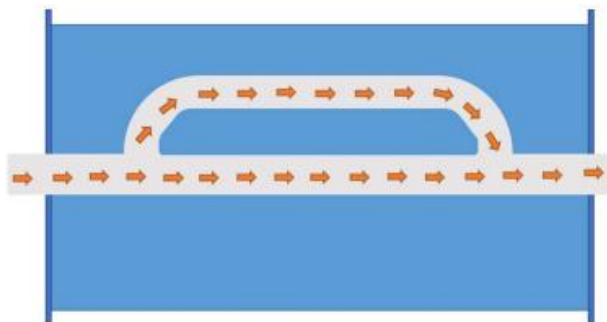
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne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

Primjer vrednovanja:

Zadatak 1.: Na učeničkoj radnoj praksi trebate odrediti čvrstoću konstrukcije metalnog mosta. Da biste to napravili trebate odrediti Youngov modul elastičnosti materijala od kojeg je most napravljen. Odlučili ste Youngov modul odrediti iz mjerenja brzine zvučnog signala u materijalu od kojeg je most napravljen. Brzinu mjerite tako da u jedan kraj mosta udarite čekićem i mjerite vrijeme potrebno da se čuje odjek od drugog kraja mosta. Mjerenjem dobijete da za most dugačak 50 m to vrijeme iznosi 0,019 s. Gustoća metala od kojeg je most napravljen iznosi 7900 kg m^{-3} .

- Koliki je Youngov modul elastičnosti metala od kojeg je most napravljen?
- Da bi se materijal ugradio u most treba proći ispitivanje na vlačno naprezanje. Kolika je relativna deformacija ispitivanog uzorka materijala površine presjeka $11\,800 \text{ mm}^2$ pri razvlačenju silom 900 kN ?

- c) Objasnite kakvo gibanje predstavlja prijenos udarca duž mosta i njegovo odbijanje. Ako je kraj mosta od kojeg se odbija signal udarca čvrsto vezan za tlo, kako se odbije signal – kao zgušnj enje ili razrjeđenje čestica metala? A kako se odbije ako je kraj mosta slobodan (naslonjen na dilatacijske valjke)?
- d) Pretpostavite da od metala od kojeg je napravljen most izradite lisnatu oprugu duljine 10 cm, kvadratnog presjeka 2 mm x 2mm. Ako jedan kraj lisnate opruge učvrstite u škripac a na drugi kraj nabijete kuglicu mase 100 g i polumjera 2 cm, kolikim će periodom titrati kuglica kad je izvedete iz ravnotežnog položaja i pustite?
- e) Kuglicu otklonite iz ravnotežnog položaja i pustite da titra. Koliki ste rad trebali obaviti da biste kuglicu izveli iz ravnotežnog položaja za 2,5 cm? Kolika je najveća brzina kojom se kuglica giba? Kolika je najveća akceleracija kuglice? Kolika je najveća sila na kuglicu koja izaziva titranje kuglice?
- f) Kolika bi trebala biti duljina niti na koju biste trebali ovjesiti kuglicu da se njiše istom frekvencijom kao i kad titra na lisnatoj opruzi?
- g) Prelaskom tereta po mostu dolazi do pobuđivanja mosta na titranje u smjeru okomito na duljinu mosta. U jednom slučaju prijelaza tereta to se titranje širi duž mosta brzinom 20 m/s. Opišite titranje mosta, potkrijepljeno numeričkim podatcima.
- h) Rad motora vozila koja se kreću mostom glavni je izvor buke. Koliki je intenzitet zvuka koji dolazi od vozila ako je razina buke koju proizvode 75 dB?
- i) Mjerenje je pokazalo da je zvuk frekvencije 50 Hz intenzitetom najzastupljeniji u buci koja dolazi iz ispušne cijevi vozila. Kako se mijenja frekvencija tog zvuka pri udaljavanju vozila od vas? Objasnite! Koliko će iznositi ta frekvencija ako se vozilo udaljava od vas brzinom 20 m/s?
- j) Buka koju motor stvara bila bi puno veća da se ne prigušuje ispušnim sustavom. Jedan od važnih dijelova tog sustava je prigušnik (ispušni lonac). Ispušni sustav u pravilu sadrži više prigušnika. Svaki od prigušnika u ispušnom sustavu ima svoju „zadaću” te su različite konstrukcije. Jedan od prigušnika ima načelnu konstrukciju kao što prikazuje crtež. Ispušni se plinovi pri ulasku u taj lonac dijele u dva dijela, tako da jedan dio plinova čini nešto duži put. Time se zvuk koji dolazi ispušnom cijevi dijeli na dva dijela koji se nakon prolaska kroz sustav dviju cijevi sastaju. Objasnite, što se time postiže? Kako to može utjecati na snižavanje buke?
- k) Napravite model ovakvog prigušnika tako da spojite plastične savitljive cijevi kao što je prikazano na crtežu prigušnika. Omogućite podešavanje duljina krakova cijevi. Pustite zvuk neke frekvencije (pomoću online ton generatora na mobitelu) i istražite kako možete utjecati na intenzitet zvuka na izlazu iz sustava cijevi.



Pojavu istražite za nekoliko različitih frekvencija u rasponu od 50 Hz do 2000 Hz, što otprilike odgovara rasponu frekvencija zvuka kojeg proizvodi vozilo u radu. Izvješće o istraživanju napravite prema ponuđenom obrascu.

Opis aktivnosti: Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Zadatak 2.: Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja. Potrebno je:

- pripremiti i izmjeriti svojstva termodinamičkih sustava za odabrane primjere i uvjete
- uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama
- prikazati dobivene vrijednosti u numeričkom i grafičkom obliku
- kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- pripremiti izvješaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Primjeri za istraživanja:

- Istražuje ovisnost perioda titranja o duljini njihala.
- Mjeri akceleraciju slobodnog pada pomoću njihala.
- Istražuje ovisnost perioda titranja opruge o masi utega.
- Istražuje ogib i interferenciju valova na vodi.
- Mjeri linearnu gustoću niti pomoću stojnog vala.
- Određuje brzinu zvuka pomoću stojnog vala zvuka.

Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze.

Primjeri zadataka iz struke i svakodnevnog života:

1. U medicinskoj se dijagnostici koristi ultrazvuk valne duljine 0,5 mm. Kolika je frekvencija tog ultrazvuka, ako se u tkivu širi brzinom 1500 m/s?
2. Osnovna frekvencija zatvorene svirale iznosi 120 Hz. Kolika je duljina svirale?
3. Mjerenje odabranih svojstava harmonijskih titranja i valova iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenicima s teškoćama se može izostaviti točke d), e), g), j), k) danog primjera.

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

Daroviti učenici bi trebali riješiti cijeli primjer, s posebnim naglaskom na dijelu k).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elektromagnetsko titranje i valovi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elektromagnetsko titranje	objasniti nastanak elektromagnetskih titraja
iskazati vlastitu frekvenciju LC kruga	primijeniti vlastitu frekvenciju LC kruga
navesti razlike između elektromagnetskog i mehaničkog vala	objasniti razlike između elektromagnetskog i mehaničkog vala
opisati izvore različitog elektromagnetskog zračenja	analizirati izvore različitog elektromagnetskog zračenja
opisati energijski spektar elektromagnetskog zračenja	analizirati energijski spektar elektromagnetskog zračenja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Prednost dati stvarnim pokusima koje u pravilu trebaju izvoditi učenici. Ako se nema uvjeta za izvođenje pokusa onda koristiti snimke pokusa ili računalne simulacije. Preporuča se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima. Tijekom poučavanja kontinuirano se provodi vrednovanje, koje je sastavni dio poučavanja.

Nastavne cjeline teme	Elektromagnetski titraji – LC krug Nastanak i rasprostiranje elektromagnetskih valova Energijski spektar elektromagnetskog zračenja
-----------------------	---

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: Ljetnu praksu obavljate u poduzeću za održavanje odašiljača i održavanje tele-veza. Pojavila se greška u frekvenciji signala. Pokazalo se da je smanjen kapacitet u LC krugu, u kojem se generiraju elektromagnetski titraji.

- a) Za koliko se smanjio kapacitet u LC krugu ako se frekvencija promijenila za 10 %?
- b) Je li se radi smanjenja kapaciteta frekvencija povećala ili smanjila? Objasnite!
- c) Kako se elektromagnetski titraji nastali u LC krugu prenose u okolni prostor? Objasni!

- d) Kolika je valna duljina elektromagnetskih valova koje emitira odašiljač čiji LC krug ima kapacitet 30,28 pF i induktivitet 980,16 nH?
- e) U koji dio spektra spada to elektromagnetsko zračenje?
- f) U kojem smjeru leži vektor električnog polja elektromagnetskog vala kojeg emitira odašiljač?
- g) Kako antena prijemnika treba stajati da bi prijem bio najbolji?
- h) Koje sličnosti i razlike uočavate između elektromagnetskog zračenja i zvuka?
- i) Pomoću daljinskog upravljača istražite odbijanje i lom elektromagnetskih valova.

Izvršite o istraživanju napravite prema ponuđenom obrascu.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Opis aktivnosti:

Učenici rješavaju zadatke u skupinama te svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda. Također, učenici provode vršnjačko vrednovanje.

Primjeri projektnog zadatka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja:

- Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva EM zračenja za odabrane primjere i uvjete.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku.
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Onim darovitim učenicima koji su skloniji praktičnom radu može se ponuditi da izrade LC krug kojim će „hvatati“ elektromagnetski val određene frekvencije.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	BRODSKI MOTORI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15514		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Brodski motori, 2 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija o brodskim motorima. Učenici će navesti vrste brodskih motora, njihove dijelove, načelo rada i sustave paljenja.		

Ključni pojmovi	brodski motor, unutarnje izgaranje, načelo rada, sustav paljenja, goriva smjesa
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka i praktičnih vježbi koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15514 Školska specijalizirana učionica/praktikum/brodogradilište. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Brodski motori, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati brodske motore prema izgaranju	razlikovati brodske motore prema izgaranju
opisati dijelove motora	razlikovati dijelove motora na shemi/modelu presjeka motora
opisati vrste, prednosti i nedostatke brodskih motora s unutarnjim izgaranjem	razlikovati vrste, prednosti i nedostatke brodskih motora s unutarnjim izgaranjem
protumačiti načelo rada motora s unutarnjim izgaranjem	analizirati načelo rada motora s unutarnjim izgaranjem
objasniti nabijanje motora	interpretirati nabijanje motora
protumačiti stvaranje i paljenje gorive smjese	analizirati stvaranje i paljenje gorive smjese
opisati izmjenu radnog medija kod motora s unutarnjim izgaranjem	objasniti izmjenu radnog medija kod motora s unutarnjim izgaranjem
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je heuristička i problemska nastava. Tijekom procesa učenja i poučavanja, nastavnik upoznaje učenike s teorijskim osnovama, a zatim zadaje problemske zadatke kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem upoznati brodske motore i način rada brodskih motora. Tijekom izvođenja zadatah aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadatah učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti. Učenici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim istraživanjem Nakon odrađenih zadatah i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe.	
Nastavne cjeline/teme	Brodski motori Dijelovi motora Načelo rada brodskih motora SUI Sustavi paljenja

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:

Svaki učenik dobit će za zadatak opisati izabrani brodski motor, i to:

- njegove karakteristike
- opisati način korištenja
- prednosti i nedostatke
- opisati rad motora kroz p-V dijagram i taktove
- pronaći primjere slika i videa na internetu

Po završetku zadatka učenici jedni drugima prezentiraju svoj rad i međusobno se ocjenjuju.

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Samovrednovanje rada u paru/timu:

Element samovrednovanja	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

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	OSNOVE OPTIKE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10872 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10873
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Geometrijska optika, 1 CSVET Valna optika, 1 CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je pružiti učenicima temeljno razumijevanje ključnih pojmova iz područja optike i svjetlosti. Kroz ovaj modul, učenici će naučiti opisati refleksiju svjetlosti, što uključuje razumijevanje kako se svjetlost odbija od površina i kako se formiraju slike u ogledalima. Također će se upoznati s lomom svjetlosti ravnim dioptrima, što obuhvaća objašnjenje kako svjetlost mijenja smjer kada prolazi kroz staklo ili vodu. Učenici će naučiti o lomu svjetlosti pomoću leća, kao i o optičkim instrumentima koji koriste leće za oblikovanje svjetlosti, kao što su lupe, naočale i mikroskopi. Modul će im omogućiti opisivanje osnovnih principa rada tih instrumenata. Interferencija svjetlosti također će biti obrađena, gdje će se objasniti kako se svjetlost može preklapati i stvarati uzorke svijetlih i tamnih pruga. Ogib svjetlosti će biti opisan kako bi se objasnilo kako svjetlost mijenja smjer prolazeći kroz otvor ili oko prepreke. Učenici će također biti upoznati s polarizacijom svjetlosti, koja se odnosi na orijentaciju oscilacija svjetlosnih valova. Ovaj modul će im pomoći da shvate kako se svjetlost može filtrirati i analizirati na temelju polarizacije. Upoznati će se s valnom prirodom svjetlosti, što će im omogućiti da razumiju kako svjetlost može putovati kao val i kako se valne osobine svjetlosti mogu koristiti za objašnjenje fenomena kao što su difrakcija i interferencija.		
Ključni pojmovi	svjetlost, odbijanje i lom svjetlosti, optički instrumenti, interferencija svjetlosti, ogib svjetlosti, polarizacija svjetlosti		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruženja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10872 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10873 Školska specijalizirana učionica/praktikum fizike opremljen laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja optike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Potrebno je razredni odjel dijeliti u udgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Geometrijska optika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati refleksiju svjetlosti	odrediti položaj, narav i veličinu slike predmeta nastale odbijanjem svjetlosti na ravnom i sfernom zrcalu

opisati lom svjetlosti ravnim dioptrima	primijeniti zakon loma na ravne dioptre i objašnjenje disperzije svjetlosti
opisati lom svjetlosti pomoću leća	odrediti položaj, narav i veličinu slike predmeta nastale lomom svjetlosti kroz divergentnu i konvergentnu leću
opisati optičke instrumente	objasniti nastanak slike kod ljudskog oka, mikroskopa i teleskopa

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim skupinama. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine iz geometrijske optike, provode mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje zakona geometrijske optike, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavanja i izvođenja mjerenja, analiziranja mjerenih rezultata te dolaze do zaključka čime potvrđuju ili opovrgavaju početnu hipotezu. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o geometrijskoj optici, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

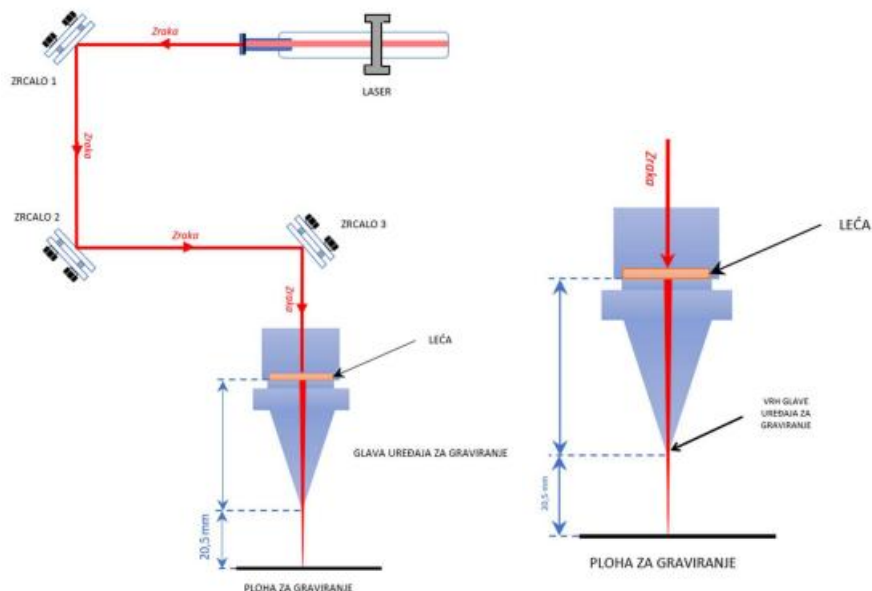
Nastavne cjeline teme	Zakoni geometrijske optike Zrcala Leće Optički uređaji
------------------------------	---

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 1: Uređaj za graviranje u vašem pogonu ne gravira kako treba. Iz literature ste saznali kako greška koja se javlja odgovara problemu poravnavanja zrcala koja usmjeravaju lasersku zraku. Crtež prikazuje osnovne dijelove uređaja s prikazom laserske zrake kad uređaj radi ispravno.



- Na slici nacrtajte upadni kut i kut refleksije zrake svjetlosti na svakom od prikazanih zrcala!
- Utvdili ste da zrcalna ploha zrcala 2 sa zrcalnom plohom zrcala 1 zatvara kut 88° . Kako trebate zakrenuti zrcalo 2 da bi hod zrake bio ispravan?
- Glava uređaja za graviranje ima leću. Promotrite sliku te odgovorite o kakvoj je vrsti leće riječ? Po čemu to zaključujete?
- Podesili ste visinu vrha laserske glave na 20,5 mm od plohe za graviranje, tako da dobijete tanak i oštar rez. Ako je prema specifikacijama uređaja za graviranje, žarišna daljina leće 63,5 mm, kolika je udaljenost od leće do vrha laserske glave?
- Ako ste za visinu laserske glave od 20,5 mm dobili tanak i oštar rez, što mislite kakva bi gravura bila kada bi vrh laserske glave bio na visini 18 mm, odnosno 22 mm od plohe za graviranje? Objasnite!
- Kad biste tu leću izvadili iz laserske glave uređaja i koristili za dobivanje slike nekog predmeta visine 50 mm, kakve biste sve slike mogli dobiti?

Navedite karakteristike svih slika koje možete dobiti takvom lećom te za jednu od situacija konstruirajte sliku, odredite povećanje, položaj i prirodu slike.

Opis aktivnosti:

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Zadatak 2.: Primjere istraživačkih zadataka treba nastojati povezati s potencijalnim radnim mjestima vezanima uz odgovarajuće područje obrazovanja i sa svakodnevnim životom.

Mjerenje odabranih svojstava svjetlosti:

- Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva rasprostiranja svjetlosti za odabrane primjere.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku.
- Demonstrirati razlaganje i sastavljanje svjetlosti u boje.
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- Pripremiti izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Obrazac po kojem se rade izvješća je isti kao i za druge skupove ishoda učenja ovog modula.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naziv zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Uz malu pomoć nastavnika učenici s teškoćama bi trebali riješiti točke a), c), d) i f). 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 se učenicima zadaje da istraže zbog čega uređaj koristi lasersku zraku a ne običnu svjetlost te kako se upravlja hodom zrake pri graviranju. Osim toga, daroviti učenici mogu pokusom simulirati hod laserske zrake u uređaju.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Valna optika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati interferenciju svjetlosti	analizirati interferenciju na dvjema pukotinama
opisati ogib svjetlosti	istražiti ogib svjetlosti na pukotinama različitih širina i na optičkoj rešetci
opisati polarizaciju svjetlosti	primijeniti polarizaciju svjetlosti te Brewsterov zakon
opisati valnu prirodu svjetlosti	analizirati valna svojstva svjetlosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim skupinama. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o valnim svojstvima svjetlosti, provode mjerenja tih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava tijela, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavanja mjerenja, izvođenja mjerenja, analiziranja mjerenih rezultata te dolaze do zaključka čime potvrđuju ili opovrgavaju početnu hipotezu.

Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o valnoj optici, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme

Interferencija svjetlosti
Ogib svjetlosti
Polarizacija svjetlosti

Načini i primjer vrednovanja

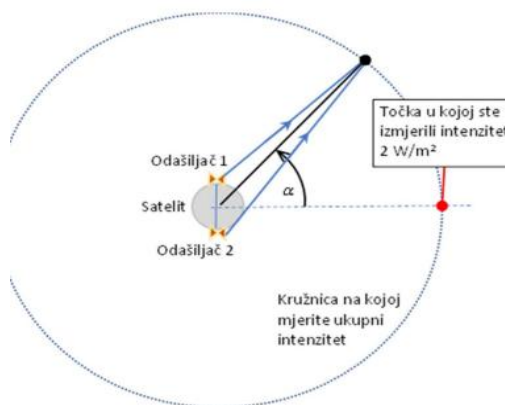
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne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

Primjer vrednovanja:

Zadatak 1:

Tražeći posao u poduzeću koje se bavi održavanjem satelita za GPS (Globalni položajni sustav) trebate laboratorijski ispitati neke funkcionalnosti opreme na satelitu. Sateliti GPS-a su prosječnog promjera 5,18 m i odašilju dva signala frekvencije 1575,42 MHz. Pri ispitivanju, na suprotne krajeve satelita ste postavili dva odašiljača frekvencije 1575,42 MHz (crtež). Odašiljači emitiraju signale u fazi i u svim smjerovima. Intenzitet signala mjerite u točkama na kružnici polumjera nekoliko stotina metara u čijem je središtu satelit (crtež). Kutove na kružnici mjerite u odnosu na simetralu spojnice odašiljača. U točki presijecanja simetrale i kružnice izmjerili ste intenzitet 2 W/m^2 .

- U koliko točaka na kružnici mjerite intenzitet 2 W/m^2 unutar dijela kružnice kojeg obuhvaćaju kutovi $-90^\circ < \alpha < +90^\circ$?
- Složite model kojim biste provjerili svoj rezultat



Zadatak 2.: Pri elektrolučnom zavarivanju javlja se zračenje različitih valnih duljina. Ogibom zračenja na optičkoj rešetci želite da je zračenje valnih duljina $\lambda_1 = 587,9782 \text{ nm}$ i $\lambda_2 = 587,8002 \text{ nm}$ razlučeno jedno od drugog u spektru prvog reda.

- Koliko zarezova na 1 cm duljine treba imati ta optička rešetka?
- Izvedite pokus ogiba laserske svjetlosti na jednoj vlasi svoje kose te odredite debljinu vlasi.

Zadatak 3.: Mnoge su biološki važne molekule optički aktivne. Pri prolazu linearno polarizirane svjetlosti kroz otopinu koja sadrži takve molekule dolazi do zakretanja ravnine polarizacije. Otopine nekih molekula ravninu polarizacije zakreću u smjeru vrtnje kazaljki na satu a neke u smjeru suprotnom od smjera vrtnje kazaljki na satu. Kut zakretanja ravnine polarizacije ovisi o duljini puta svjetlosti kroz otopinu i o masenoj koncentraciji optički aktivne tvari u otopini (g/cm^3).

Zadatak 4.: Učenici su u kivetu dugačku 100 cm stavili otopinu optički aktivne tvari. Mijenjali su masenu koncentraciju tvari u otopini, γ i mjerili kut zakretanja ravnine polarizacije, α . Rezultati njihova mjerenja prikazana su u tablici:

α (°)	Koncentracija γ (g/100 cm^3)
0,124	1,0
0,248	2,0
0,620	5,0
1,24	10,0
2,48	20,0
6,20	50,0
12,4	100,0

- Koja je veza između kuta zakretanja ravnine polarizacije i masene koncentracije optički aktivne tvari? (Može li vam pomoći da rezultate mjerenja prikazate grafički?)
- Kolika je koncentracija ove optički aktivne tvari ako je kut zakretanja ravnine polarizacije $5,0^\circ$?
- Napravite tri vodene otopine: šećera, C vitamina i alkohola. Osmislite kako ćete istražiti koje su od njih optički aktivne tvari. Pokusom odredite zakreću li ravninu polarizacije u smjeru vrtnje kazaljki na satu ili suprotno.
- Za jednu od tih tvari odredite ovisnost kuta zakretanja ravnine polarizacije o masenoj koncentraciji tvari.
- Iskoristite ovisnost kuta zakretanja ravnine polarizacije o masenoj koncentraciji tvari da odredite koncentraciju tvari u uzorku otopine nepoznate koncentracije.
- Istražite biološku ulogu molekula koje ravninu polarizacije zakreću u smjeru vrtnje kazaljki na satu i onih koje ravninu polarizacije zakreću u smjeru suprotno od vrtnje kazaljki na satu. Učenici primjere rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.
Vrednovanje kao učenje - tablica za samovrednovanje:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili zadatke.			
Svaki član para/tima je dao maksimalan doprinos rješenju zadataka.			
Zadatci su zahtijevali sudjelovanje svih članova para/tima			
Svi članovi para/tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju zadataka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

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

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za 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			

Zadatak 5.: Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja:

- pripremiti i izmjeriti valna svojstva svjetlosti za odabrane primjere
- uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama
- prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku
- opisati načine izbjegavanja ogiba i interferencije svjetlosti pri snimanju
- opisati uporabu polaroidnih filtera
- kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala
- pripremiti izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka. U ovim primjerima učenici s teškoćama bi trebali rješavati: 1a) – da navedu kriterij za tražene točke, 2a) – da makar navedu koju bi zakonitost koristili i objasne zbog čega, 3a) – da naprave grafički prikaz podataka iz tablice i dođu do ovisnosti (uz eventualnu manju pomoć), 3b).

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici bi trebali riješiti sve primjere s posebnim fokusom na 1b), 2b), 2c), 3c), 3d), 3e).

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROMAGNETIZMA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10868 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10869		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Magnetizam, 1 CSVET Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za pripremu i provođenje mjerenja odabranih veličina iz elektromagnetizma i njihovih ovisnosti te tumačenje elektromagnetskih pojava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Dodatni cilj je kod učenika razviti svijest o potrebi stalnog učenja i prosuđivanja svojih kompetencija, preuzimanja odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu, te razvijati socijalne vještine.		
Ključni pojmovi	električni naboj, električno polje, električna struja, električni otpor, magnetsko polje, Amperova sila, Lorentzova sila, elektromagnetska indukcija, izmjenična struja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A. 1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz učenje u laboratoriju (moguće je i u virtualnom – PhEt simulacije) te pripremu i provođenje odabranih istraživanja i simulacija, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama. Pri tome treba nastojati da odabrana istraživanja uključuju aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10868 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10869 Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje odabranih svojstava elektromagnetizma. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Magnetizam, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati magnete i magnetsko polje	analizirati magnetsko polje magneta i električne struje te magnetski tok.
opisati Amperovu silu	primijeniti Amperovu silu.
opisati Lorentzovu silu	primijeniti Lorentzovu silu.

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o magnetizmu. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. U istraživačkoj nastavi učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu, te na taj način stječu dugotrajna znanja iz elektrodinamike koju proučavaju. Tijekom poučavanja kontinuirano se provodi vrednovanje, koje je sastavni dio poučavanja. Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka je u funkciji ostvarivanja ishoda učenja te se za to uzimaju primjeri iz struke i svakodnevnog života.

Nastavne cjeline/teme	Magneti i magnetsko polje Magnetsko polje električne struje Amperova sila Lorentzova sila
------------------------------	--

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:

Vrednovanje plaznika – nastavnik vrednuje prema sljedećim elementima:

- Znanja (provjerava znanja o osnovnim konceptima kroz vrednovanja pisanih izvještaja mjerenja i/ili usmene provjere), 20 % ukupne ocjene (20 bodova).
- Vještine, samostalnost i odgovornost (provodi mjerenja na odabranim primjerima i priprema izvještaj kroz samostalne ili grupne istraživačke zadatke), 80 % ukupne ocjene (80 bodova, svaka od 4 projektne teme po 20 bodova).

Usvojenost ishoda učenja provjerava se usmeno, pisano, vježbom, problemskim ili istraživačkim zadatkom.

Primjer:

Nakon završetka škole prijatelj se zaposlio te radi u bolnici na ciklotronu koji se koristi za ubrzavanje protona, potrebnih za neku od terapija. Da bi se što bolje pripremio za svoj posao odlučio se podsjetiti što je na nastavi fizike učio o radu ciklotrona. Zbog toga je u svojim bilješkama potražio crtež ciklotrona s prikazom magnetskog polja $\vec{B}$, spoja na izmjenični napon U , D-elektroda i putanje čestice koja se ubrzava (crtež).

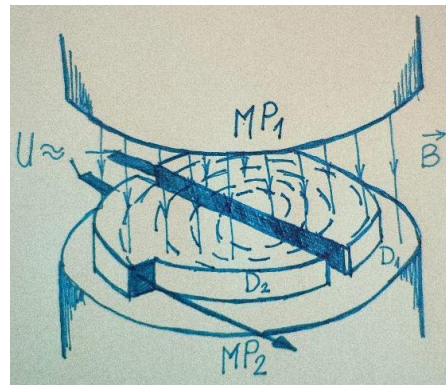
Odlučio je potražiti odgovor na nekoliko pitanja o radu „svog“ ciklotrona, koji ubrzava protone na kinetičku energiju 3 MeV.

U dokumentaciji ciklotrona nalazi da magnetsko polje u ciklotronu iznosi $B = 1,4 \text{ T}$.

- Kad je radio bilješke nije označio magnetske polove, te je na crtež za polove stavio znake MP_1 i MP_2 . Koja oznaka označava sjeverni a koja južni magnetski pol? Objasnite!
- Koliki treba biti polumjer D-elektroda ciklotrona da bi ubrzao protone na kinetičku energiju 3 MeV?
- Kolika treba biti frekvencija napona koji se koristi za ubrzavanje protona?
- Magnetsko polje stvaraju zavojnice koje imaju gustoću namotaja od 10 namotaja/cm.
- Kolika struja treba prolaziti zavojnicom da bi se u ciklotronu stvorilo magnetsko polje 1,4 T? Unutar zavojnice se nalazi željezna jezgra, relativne permeabilnosti 5000.
- Koliki je magnetski tok kroz ravninu u kojoj leže D-elektrode?
- Kolikom silom međudjeluju segmenti dvaju susjednih zavoja zavojnice po 1 cm duljine, ako debljina žice od koje je zavojnica napravljena iznosi 1,5 mm? Je li ta sila odbojna ili privlačna? Objasnite!
- Koliko ophoda napravi proton dok se ubrza na kinetičku energiju 3 MeV ako je napon na ciklotronu 5000 V?

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda, te provode samovrednovanje.



Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća isti zadatak, a prilagođavanje se odnosi na stupanj riješenosti zadatka ovisno o kategoriji odgojno-obrazovnih potreba. Ovisno o teškoćama, obveze i ograničenja iz odgovarajućih sastavnica vrednovanja se smanjuju, odnosno prilagođavaju. U ovom primjeru od učenika s teškoćama se može tražiti da riješe dijelove a), d), e) i f) (ukoliko im se da podatak o dimenziji D elektroda).

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

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 se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka na određenu temu u odgovarajućoj struci/području, ovisno o njihovim interesima. Ako to omogućava opremljenost škole daroviti učenici mogu odrediti specifični naboj elektrona.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elektromagnetsku indukciju		objasniti pojavu elektromagnetske indukcije, međui indukciju i samoindukciju.
navesti Faradayev zakon		primijeniti Faradayev zakon.
opisati izmjeničnu struju i napon, efektivne i maksimalne vrijednosti struje i napona		analizirati izmjeničnu struju i napon, efektivne i maksimalne vrijednosti struje i napona.
objasniti impedanciju strujnog kruga		odrediti kapacitivni, induktivni otpor, impedanciju i fazni pomak struje i napona.
opisati snagu izmjenične struje		analizirati snagu izmjenične struje.
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o elektromagnetskoj indukciji i izmjeničnoj struji. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu, te na taj način stječu dugotrajna znanja o elektromagnetskoj indukciji i izmjeničnoj struji, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Tijekom poučavanja kontinuirano se provodi vrednovanje, koje je sastavni dio poučavanja.		
Nastavne cjeline teme		Elektromagnetska indukcija Izmjenična struja i napon
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: Vrednovanje učenika – nastavnik vrednuje prema sljedećim elementima: • Znanja (provjerava znanja o osnovnim konceptima kroz vrednovanja pisanih izvještaja mjerenja i/ili usmene provjere), 20 % ukupne ocjene (20 bodova). • Vještine, samostalnost i odgovornost (provodi mjerenja na odabranim primjerima i priprema izvještaj kroz samostalne ili grupne istraživačke zadatke), 80 % ukupne ocjene (80 bodova, svaka od 2 projektne teme po 40 bodova).		
Usvojenost ishoda učenja provjerava se usmeno, pisano, vježbom, problemskim ili istraživačkim zadatkom.		
Primjer: U pogonu u kojem ste na učeničkoj praksi nalazi se asinkroni elektromotor snage 4,5 kW. Elektromotor je spojen na napon 220 V frekvencije 50 Hz. Zbog induktivnog otpora faktor snage elektromotora iznosi 0,64. - Objasnite koja pojava je uzrok induktivnom otporu. - Objasnite što znači da faktor snage iznosi 0,64. - Objasnite kako možemo taj faktor promijeniti. - Faktor snage elektromotora trebate povećati na 0,95. Što time postizete? - Koliki je kapacitet kondenzatora kojeg treba spojiti paralelno da bi faktor snage elektromotora povećali na 0,95? - Kolika je efektivna a kolika maksimalna vrijednost napona na kojeg je spojen elektromotor? - Kolika je impedancija elektromotora prije spajanja kondenzatora? - Koliki je radni, a koliki induktivni otpor elektromotora? - Elektromotor je priključen na gradsku mrežu koja je spojena na transformator koji pretvara visoki napon 10 kV na napon 400 V. Koja zavojnica transformatora ima veći broj namotaja? Koliko puta? - Opišite na kojim se mjestima električnog kruga transformator – mreža – elektromotor javlja elektromagnetska indukcija. Objasnite elektromagnetsku indukciju na tim primjerima.		
Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.		
Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda, te provode samovrednovanje.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.		

Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke 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). Tijekom rješavanja zadataka nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. 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 se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka na određenu temu. Daroviti učenici mogu istražiti na koji način su spojeni kondenzatori u "kompenzacijskoj bateriji".

4. RAZRED

NAZIV MODULA	REMONT JAHTI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8307		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Održavanje jahti, 3 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 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za poslove održavanja i remonta jahti.		
Ključni pojmovi	jahte, održavanje, remont, antikorozivna zaštita, dokovanje jahti		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih i projektnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama / praktikumima / radionicama / brodogradilištu. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta gdje se učenici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz nastavnika ili mentora.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8307 Školska specijalizirana učionica/praktikum/brodogradilište. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca.		

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Održavanje jahti, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izvoditi održavanje jahte u skladu sa sustavom upravljanja kvalitetom	izraditi plan održavanja
izvršiti demontažu oštećenih ili dotrajalih elemenata jahte	rastaviti oštećene ili dotrajale elemente jahte
izvršiti demontažu oštećene ili neispravne opreme na jahti	rastaviti detektiranu oštećenu ili neispravnu opremu na jahti
ugraditi zamjenske elemente jahte	ugraditi zamjenske elemente na jahti
ugraditi popravljenu ili novu opremu na jahtu	ugraditi dijelove opreme na jahti
izvršiti popravku oštećenog namještaja	popraviti manja oštećenja namještaja na jahti
izvršiti završnu obradu ugrađenih elemenata	završno zaštititi od korozije ugrađene elemente na jahti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljno na radu kroz istraživačku i projektnu nastavu koja će se provesti simulacijom radnih situacija. Koristeći različite postupke i izvore istraživanja učenici će u timovima pripremiti tehničku dokumentaciju i izradu složenog projektnog zadatka. U sklopu zadatka, učenici će surađivati u timu, dokumentirati svaku fazu projekta te na kraju prezentirati rezultate svog rada. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik/mentor prati, usmjerava i savjetuje učenike te ih informira o razini uspješnosti primjeni naučenih pojmova te daje upute za unaprjeđenje njihovog rada.

Nastavne cjeline teme	Poslovi kod održavanja Plan održavanja Pregled i snimanje oštećenja i kvarova Zamjena dijelova na jahti Antikorozivna zaštita ugrađenih elemenata na jahti Dokovanje jahti u remontu
-----------------------	---

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 se dijele u grupe. Od nastavnika dobivaju glavne dimenzije i tip jahte, radove koje treba odraditi u remontu, te datum zadnjeg remonta / gradnje.

Aktivnosti za učenike:

- Za zadanu jahtu učenici će pronaći remontno brodogradilište koje ima kapacitet za zadane dimenzije jahte.
- Izraditi će plan održavanja za zadane aktivnosti iz zadatka.
- Provjeriti će postoje li radnje koje treba izvršiti na jahti kako bi se sve uskladilo s Registrom, s obzirom na vremenski odmak od posljednjeg održavanja/ remonta

Po završetku zadatka učenici jedni drugima prezentiraju svoj rad i međusobno se vrednuju.

Vrednovanje kao učenje:

Primjeri tehnike „Vrednovanje 3-2-1“ koja učenicima pruža način za osvrt na svoje učenje - učenička refleksija. Učenici pisano odgovaraju na tri refleksivna upita dajući pritom šest odgovora koji opisuju što su naučili u nastavnoj cjelini ili jedinici.

Razmislite i zabilježite: 3 stvari za koje misliš da znaš 2 stvari koje su ti još nejasne 1 stvar koju sigurno znaš	Razmislite i zabilježite: 3 stvari koje sam naučio/la 2 zanimljive stvari 1 stvar koju ne razumijem
--	--

Samovrednovanje rada u paru/timu:

Element samovrednovanja	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

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja vježbe učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri se jesu li razumjeli upute na način da usmeno ponove nastavničke upute. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira vježbe te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci provođenja vježbe, produženo vrijeme za mjerenje i očitavanje rezultata). Rade u paru s učenikom koji ima razvijene mentorske vještine. Tijekom izvođenja vježbi nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Aktivnost za darovite učenike: napraviti prezentaciju rezultata u tabličnom prikazu i grafičkom prikazu te prezentirati ostalim učenicima.

NAZIV MODULA	PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8819		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Pročišćavanje otpadnih voda, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	20 – 30%	40 – 60%	20 – 30%
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je osposobiti učenike za odabir načina pročišćavanja otpadnih voda. Kroz modul će se učenici upoznati s vrstama otpadnih voda i uzrocima njihovog onečišćenja te važnošću njihovog pročišćavanja. Učenici će naučiti razlikovati postupke centralnog i lokalnog pročišćavanja te će biti osposobljeni izabrati postupak pročišćavanja prema vrsti otpadne vode i daljnjem korištenju pročišćene otpadne vode, a prema zakonskim propisima i normama.		
Ključni pojmovi	otpadne vode, mehaničko pročišćavanje, biološko pročišćavanje, fizikalno-kemijsko pročišćavanje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima i/ili Regionalnim centrima kompetentnosti. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/8819 Školska specijalizirana učionica/praktikum/Regionalni centar kompetentnosti opremljeni računalom za nastavnika s pristupom internetu, opremom za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno ili pametna ploča). 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. Za rad na opremi potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Pročišćavanje otpadnih voda, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati načine nastajanja i vrste otpadnih voda	analizirati načine nastajanja i vrste otpadnih voda
opisati postupke pročišćavanja otpadnih voda	analizirati postupke pročišćavanja otpadnih voda
razlikovati centralno i lokalno pročišćavanje otpadnih voda	objasniti centralno i lokalno pročišćavanje otpadnih voda
odabrati postupak pročišćavanja otpadne vode	ocijeniti odabrani postupak pročišćavanja otpadne vode

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Radom na jednostavnijim i složenim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o vrstama otpadnih voda i postupcima njihovog pročišćavanja te vještine za odabir postupka pročišćavanja.	
Nastavne cjeline teme	Vrste otpadnih voda Izvori onečišćenja vode Postupci pročišćavanja otpadnih voda Centralno i lokalno pročišćavanje otpadnih voda Zakonski propisi

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: Analizirati i prezentirati pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u svom gradu/mjestu.

Potrebno je:

- opisati tvrtku koja se bavi pročišćavanjem komunalnih otpadnih voda
- analizirati i opisati postupak analize otpadnih voda
- analizirati i opisati postupke pročišćavanja komunalnih otpadnih voda
- izraditi prezentaciju
- prezentirati prikupljene informacije

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Opis tvrtke	Učenik je o tvrtki iznio sve relevantne podatke	Učenik je opisao tvrtku uz manje greške	Učenik je opisao tvrtku uz povremenu pomoć	Učenik je uz pomoć opisao tvrtku
Opis postupka analize otpadnih voda	Učenik je detaljno opisao postupak analize otpadne vode	Učenik je opisao postupak analize otpadne vode uz manje greške	Učenik uz povremenu pomoć opisao postupak analize otpadne vode	Učenik je uz pomoć opisao postupak analize otpadne vode
Opis postupka pročišćavanja otpadnih voda	Učenik je detaljno opisao postupak pročišćavanja otpadne vode	Učenik je opisao postupak pročišćavanja otpadne vode uz manje greške	Učenik je uz povremenu pomoć opisao postupak pročišćavanja otpadne vode	Učenik je uz pomoć opisao postupak pročišćavanja otpadne vode
Izrada prezentacije i prezentacija	Učenik je samostalno izradio i proveo prezentaciju	Učenik je samostalno izradio i proveo prezentaciju uz manje greške	Učenik je uz povremenu pomoć izradio i proveo prezentaciju	Učenik je uz pomoć izradio i proveo prezentaciju

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: učenici će prema uputama nastavnika pronaći podatke o tvrtki i načinima postupaka analize i pročišćavanja otpadnih voda. Uz pomoć nastavnika izradit će prezentaciju, a s kolegom u paru će prezentirati. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Daroviti učenici će istražiti načine pročišćavanja otpadnih komunalnih voda u velikim svjetskim gradovima.

NAZIV MODULA	UVOD U MODERNU FIZIKU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10874		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Uvod u modernu fiziku, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je upoznati učenike s osnovnim konceptima i zakonima iz područja fizike čestica i nuklearne fizike. Kroz modul će se detaljno opisati Stephan-Boltzmannov zakon i Wienov zakon za zračenje crnog tijela, pružajući razumijevanje o tome kako se energija crnog tijela distribuira kao elektromagnetsko zračenje. Također će se analizirati fotoelektrični učinak, objašnjavajući kako svjetlost može izazvati izbacivanje elektrona iz materijala i kako ta pojava ima važne primjene u tehnologiji. Modul će također obuhvatiti de Broglievu hipotezu i difrakciju elektrona, pružajući uvid u valno svojstvo čestica i fenomen difrakcije koji je poznat iz svjetlosne optike. Također će se analizirati Bohrov i kvantno-mehanički model atoma, uključujući stimuliranu emisiju svjetlosti, što će učenicima omogućiti razumijevanje kvantne prirode atoma i procesa koji se događaju unutar njih. Dalje, učenici će se upoznati s temeljnim karakteristikama atomske jezgre i nuklearnih procesa. Bit će objašnjene osnovne elemente primjene postulata specijalne teorije relativnosti u kontekstu nuklearne fizike. Osim toga, modul će opisati karakteristike ionizirajućeg zračenja, detekciju tog zračenja te utjecaj i zaštitu od njega na žive organizme. Učenici će također biti upoznati s primjenama radioaktivnog zračenja u medicini i industriji, pružajući uvid u važnost nuklearne tehnologije u suvremenom društvu.		
Ključni pojmovi	atomi, jezgre atoma, ionizirajuća zračenja, elektroni, brzina svjetlosti		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. 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.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10874 Školska specijalizirana učionica/praktikum fizike opremljen laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje odabranih svojstava spektara i ionizirajućeg zračenja u okolišu. 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 kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u modernu fiziku, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati Stephan-Boltzmannov i Wienov zakon za zračenje crnog tijela	primijeniti Stephan-Boltzmannov i Wienov zakon za zračenje crnog tijela
opisati fotoelektrični učinak	objasniti fotoelektrični učinak
opisati de Broglievu hipotezu i difrakciju elektrona, Bohrov i kvantno-mehanički model atoma te stimuliranu emisiju svjetlosti	objasniti de Broglievu hipotezu i difrakciju elektrona, Bohrov i kvantno-mehanički model atoma te stimuliranu emisiju svjetlosti
navesti temeljne karakteristike atomske jezgre i nuklearnih procesa, uključujući osnovne elemente primjene posljedica postulata specijalne teorije relativnosti	opisati temeljne karakteristike atomske jezgre i nuklearnih procesa, uključujući osnovne elemente primjene posljedica postulata specijalne teorije relativnosti
opisati karakteristike ionizirajućeg zračenja, njegove detekcije, utjecaja na žive organizme i zaštite te primjenu radioaktivnog zračenja u medicini i industriji	objasniti karakteristike ionizirajućeg zračenja, njegove detekcije, utjecaja na žive organizme i zaštite te primjenu radioaktivnog zračenja u medicini i industriji

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju uvodna znanja i vještine iz moderne fizike, provode jednostavna mjerenja odabranih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava uvodna razmatranje odabranih karakteristika moderne fizike (valno-čestična priroda svjetlosti i tvari te kvantno-mehanički model atoma, atomska jezgra i primjeri primjene Specijalne teorije relativnosti, ionizirajuća zračenja u okolišu, nuklearni procesi i učinci na okoliš), mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u numeričkom i grafičkom obliku. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju i izvode mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o osnovama moderne fizike koja mogu koristiti u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz uvodna predavanja i povezani istraživački zadatak s učenicima.

Nastavne cjeline teme	Uvod u valno-čestičnu prirodu svjetlosti i tvari te kvantno-mehanički model atoma. Uvod u atomsku jezgru, nuklearne reakcije i primjere primjene Specijalne teorije relativnosti Uvod u ionizirajuća zračenja u okolišu
------------------------------	--

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 odgovarajućim djelatnostima (medicina, rudarstvo, obradi hrane, itd.) i svakodnevnom životu ponekad smo u opasnostima od ionizirajućeg zračenja za kojeg nemamo dobro razvijena osjetila. Također, i druge vrste zračenja od različitih izvora (LED žarulje, laseri, itd.) koristimo u različitim djelatnostima ili privatno u svakodnevnom životu te je važno razumjeti njihova ključna svojstva, mjeriti svojstva, pravilno koristiti i zaštititi sebe i druge. Pojave koje uzrokuju pojavljivanje različitih zračenja možemo objasniti kroz koncepte i zakone moderne fizike.

Potrebno je:

- Odredite spektar zračenja zadanog užarenog tijela, laserske svjetlosti i LED žaruljica (crvene, zelene i plave) te ih usporedite sa zadanim specifikacijama i međusobno.

- Odredite spektar energija ionizirajućeg zračenja u okolišu te usporediti s izmjerenim spektrom odabranih primjera drugih izvora (užareno tijelo na primjeru iz područja obrazovanja ili Sunca, laserske svjetlosti različite valne duljine, svjetlosti različitih LED žaruljica).
- Za izmjerena ionizirajuća zračenja odredite ekvivalentnu dozu zračenja i usporediti s drugim tabličnim vrijednostima te raspraviti utjecaj na čovjeka i okoliš.
- Izmjerite napon koji se stvara na odabranim LED žaruljicama kad su obasjane različitim laserskim svjetlostima (zeleni, crveni, plavi), međusobno ih usporedite te raspravite mogućnosti korištenja LED žaruljica kao senzora zračenja.
- Prikažite dobivene rezultate u tabličnom i grafičkom obliku.
- Raspravite moguće izvore ionizirajućeg zračenja, opišite njihove karakteristike kroz odabrane modele atomske jezgre, pronađite tablične vrijednosti za veličine koje opisuju radioaktivna zračenja te usporedite s karakteristikama drugih izvora i njihovih modela
- Kritički analizirajte opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasnite i koristite nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- Pripremite izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.
- Pripremite cjeloviti izvještaj, koristeći zadani obrazac.

Prijedlog obrasca po kojem se rade izvješća (ukupno na 1-2 stranice):

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća isti zadatak, a prilagođavanje se odnosi na provođenje mjerenja, zadane vremenske okvire te omogućavanja pomoći u čitanju, obrazlaganju, pripremi mjerenja te obimu i načinu izvještavanja. Ovisno o teškoćama, obveze i ograničenja iz odgovarajućih sastavnica vrednovanja se smanjuju, odnosno prilagođavaju. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke 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). Tijekom rješavanja zadataka nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem. Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka. 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 se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku dodatnog istraživačkog zadatka. Darovitim učenicima pružiti mogućnost istraživanja i proširenja zadatka u smjeru njihovih interesa u odgovarajućoj struci/području. Može im se ponuditi da provedu istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama ili zadatak s podacima iz prakse.

NAZIV MODULA	VODIK I GORIVNI ČLANCI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2889		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Proizvodnja energije iz vodika i gorivnih članaka, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/učenika
	40 – 60 %	10 – 30 %	30 – 40 %

Status modula (obvezni/izborni)	Izborni
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija o primjeni vodika i gorivnih članaka u alternativnim izvorima energije. Učenici će usvojiti osnovne znanja o karakteristikama vodika kao goriva, pretvorbu energije vodika u električnu energiju primjenom gorivnih članaka, primjena vodika u svakodnevnom životu, prometu, industriji. Upoznat će se sa sigurnosnim rizicima pri radu s vodikom, koristiti primjerene alate, mjerne uređaje i pribor na siguran način.
Ključni pojmovi	vodik, svojstva vodika, primjena vodika, energija, gorivni članci, atesti, sigurnost, instalacije
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr A.5. Domena: Povezanost odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu uključeno je u modul kroz uporabu simulacija i projektnih zadataka u stvarnom radnom okruženju uz nadzor ovlaštenih osoba. Preporuka je da se ovaj modul provodi u specijaliziranim učionicama ustanove ili Regionalnim centrima kompetentnosti. Učenje temeljeno na radu strogo u poduzećima ovlaštenim za rad s vodikom i primjena vodika u energetici, pod nadzorom ovlaštenih osoba, koristeći praktične demonstracije primjera korištenja rada s vodikom u različitim situacijama. Koristeći stečena znanja učenik na praktičnim primjerima rješava zadatke iz područja primjene vodika u energetici: prometu, gorivim člancima za proizvodnju električne energije, odabiru komponenti i dijelova sistema, atestima, rad na siguran način. Zadaci su osmišljeni temeljem suvremenog pristupa edukaciji, korištenjem naučenog i primjera iz prakse, te rješavanje zadanog zadatka potiče razvoj kompetencija i kreativnosti učenika u području primjene vodika u energetici.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2889 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Za rad na opremi potrebno je razredni odjel podijeliti u odgojno-obrazovne skupine.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Proizvodnja energije iz vodika i gorivnih članaka, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
identificirati svojstva vodika	razlikovati kemijska i fizikalna svojstva vodika, analizirati veze vodika s različitim kemijskim elementima
razlikovati tehnologije za proizvodnju vodika	analizirati procese reformiranja vodika tj. proizvodnje vodika iz spojeva koji se zovu ugljikovodici, te proizvodnju vodika elektrolizom vode
analizirati proizvodnju vodika iz obnovljivih izvora energije	usporediti održivi proces proizvodnje vodika elektrolizom vode iz obnovljivih izvora u odnosu na proizvodnju vodika iz ugljikovodika
ustanoviti tehnologije za skladištenje vodika	navesti načine skladištenja vodika. analizirati spremnike vodika ovisno o tlaku i namjeni

procijeniti sigurnosne aspekte korištenja vodika	analizirati sigurnosne mjere pri rukovanju, skladištenju i uporabi vodika u različitim situacijama
razlikovati vrste i karakteristike gorivnih članaka	klasificirati gorive članke prema temperaturi na kojoj rade, prema načinu rada i prema vrsti elektrolita. opisati i analizirati osnovne karakteristike sastavnih (gradivnih) elemenata gorivoga članka
prezentirati princip rada gorivnih članaka	analizirati princip rada gorivnih članaka te navesti prednosti u usporedbi s klasičnim toplinskim uređajem
identificirati elemente sustava u postrojenju s gorivim člancima	analizirati i objasniti funkciju gorivoga članka u postrojenju za proizvodnju električne i toplinske energije te objasniti ulogu glavnih i pomoćnih komponenti sustava
istražiti primjenu gorivnih članaka	komentirati i prezentirati primjenu gorivnih članaka u raznim granama industrije (proizvodnja električne energije, proizvodnja električne i toplinske energije u kogeneraciji), u kombinaciji s obnovljivim izvorima energije te primjenu gorivnih članaka u prometu s vodikom kao gorivom

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi ili timu. Radom na jednostavnijim i složenim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu osnovna znanja o svojstvima vodika, njegovoj proizvodnji, skladištenju i primjeni za proizvodnju energije. Pri rješavanju praktičnih zadataka nastavnik prati, usmjerava i savjetuje učenike kako bi uspješno riješili zadatke te učeniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problemskog zadatka.

Nastavne cjeline teme	Kemijska i fizikalna svojstva vodika Tehnologije za proizvodnju i skladištenje vodika Načelo rada i konstrukcija gorivnih članaka s polimernom membranom Primjena gorivnih članaka u vozilima Primjena gorivnih članaka za stacionarnu i prijenosnu proizvodnju električne energije eOdržavanje i sigurnost pri radu s vodikom i komponentama sistema
------------------------------	--

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 za vrednovanje: Provjera osnovnih znanja o vodikom i gorivim člancima

Kroz istraživački rad odgovoriti na pitanja:

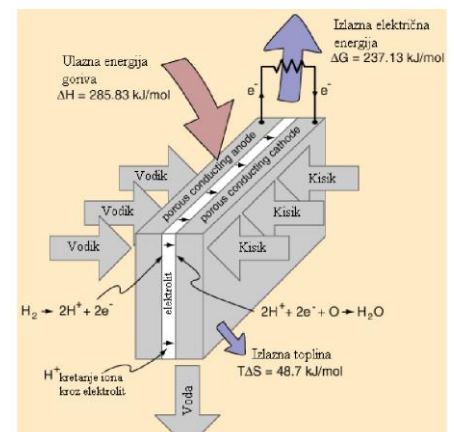
1. Što je vodik? Opiši svojstva vodika s obzirom na druge kemijske elemente.
2. Nabroji tehnološke postupke proizvodnje vodika.
3. Opiši skiciraj tri različite izvedbe uređaja za elektrolizu vode.
4. čemu treba voditi računa pri skladištenju vodika.
5. Nabroji tehnologije za skladištenje vodika.
6. Što su gorivi članci?
7. Nabroji 3 najčešće vrste gorivnih članaka.
8. Opiši načelo rada gorivnih članaka sa polimernom membranom (slika u prilogu).
9. Što je sklop ili svežanj gorivnih članaka?
10. Objasni primjenu gorivnih članaka za pogon vozila.
11. Objasni direktnu primjenu vodika u pogonu motornih vozila.
12. Objasni primjenu gorivnih članaka kao back-up uređaja.

Upute:

Učenici individualno istražuju literaturu i izvore podataka, koriste digitalnu tehnologiju, te odgovaraju na postavljena pitanja, crtaju blok sheme i dijagrame, primjenjuju naučeno na satovima predavanja i vježbi. Vrijeme provjere 60 minuta.

Razred treba podijeliti u dvije skupine A, B te provjeru odraditi kada imaju dupli sat. Provjeru predvidjeti u najmanje 3 varijante (grupe), zbog objektivnog ocjenjivanja učeničkih ishoda i primjene naučenog.

Gorivna ćelija s polimernom membranom kao elektrolitom (PEMFC - Proton Exchange Membrane Fuel Cell)



Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeća bodovna skala:				
89 % - 100 %	78 % - 88,99 %	65 % - 77,99 %	50 % - 64,99 %	0 % - 49,99 %
Izvrstan (5)	vrlo dobar (4)	dobar (3)	dovoljan (2)	nedovoljan (1)
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je potrebna učeniku. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prilagodba zadatka: Provjera osnovnih znanja o vodiku i gorivim člancima Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje alata, uređaja i pribora) uz smanjeni opseg zadatka. U organizaciji vježbi preferirati rad u paru, grupni i timski rad. Posebnu pozornost treba obratiti na integriranje učenika s teškoćama. 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 : - daje se složeniji zadatak (npr. istraživanje ponude gorivnih članaka i sistema na tržištu te izbor najpovoljnije) - traži se da predlože najmanje dvije opcije za realizaciju zadataka - određuje se kraći vremenski rok izrade zadataka				

4. ZAVRŠNI RAD

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

Strukovni kurikulum kojim se stječe kvalifikacija *brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka* završava provjerom strukovnog znanja, vještina te pripadne samostalnosti i odgovornosti. Provjera se provodi izradom i obranom završnoga rada. Za kvalifikaciju razine 4.2 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 *brodograđevni tehničar / brodograđevna tehničarka*.