



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

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-24-0046

Zagreb, 30. studenoga 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 NAFTNO-RUDARSKI TEHNIČAR / NAFTNO-RUDARSKA TEHNIČARKA (050505) u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije NAFTNO-RUDARSKI TEHNIČAR / NAFTNO-RUDARSKA TEHNIČARKA u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije NAFTNO-RUDARSKI TEHNIČAR / NAFTNO-RUDARSKA TEHNIČARKA u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage Izmjene i dopune zajedničkog i posebnog stručnog dijela nastavnog plana i programa za stjecanje srednje stručne spreme u području geologije, rudarstva i nafte (A i B) za zanimanje rudarski tehničar donesene Odlukom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (KLASA: 602-01/04-01/0412; URBROJ: 0533-09-04-2) od 8. rujna 2004. i Zajednički i posebni stručni dio nastavnog plana i programa za stjecanje srednje stručne spreme u području rada GEOLOGIJA, RUDARSTVO I NAFTA za zanimanje Naftno rudarski tehničar (050505), donesen Odlukom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (KLASA: 602-03/07-05/00078; URBROJ: 533-09-07-0002) od 27. studenoga 2007.

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 NAFTNO-RUDARSKI TEHNIČAR / NAFTNO-RUDARSKA TEHNIČARKA

Popis kratica

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

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

SIU – skup ishoda učenja

SK – standard kvalifikacije

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	Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska tehničarka	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska 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
	60	182
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
Naftno-rudarski tehničar / Naftno-rudarska tehničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/68	Naftno-rudarski tehničar / Naftno-rudarska tehničarka (standard strukovnog dijela kvalifikacije) https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/568	Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija
Uvjeti za upis strukovnog kurikula	Posjedovanje prethodne kvalifikacije na razini 1 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 bodova općeobrazovnog dijela kvalifikacije 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, treći odnosno četvrti razred učenik prelazi nakon pozitivno ocijenjenih svih skupova ishoda učenja/modula u prvom, drugom odnosno trećem razredu. Obrani završnog rada učenik pristupa nakon što je pozitivno ocijenjen iz svih skupova ishoda učenja/modula u četvrtom razredu. Obrazovanje za stjecanje kvalifikacije naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska 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 primjereno svojim mogućnostima i darovitosti.	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Općeobrazovni nastavni predmeti tijekom obrazovanja za stjecanje kvalifikacije naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska tehničarka na razini su 4.2 te je omogućena prohodnost u drugu kvalifikaciju iste ili niže razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju. Učenici koji upišu strukovno obrazovanje za stjecanje kvalifikacije razine 4.2 u sektoru Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija imaju slični sadržaj prvog razreda te određene sadržaje drugog, trećeg i četvrtog razreda. Na takav način omogućena je prohodnost u drugu kvalifikaciju iste razine uz polaganje razlikovnih sadržaja specifičnih za pojedinu kvalifikaciju.	

Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Učenici koji završe program obrazovanja za stjecanje kvalifikacije naftno-rudarski tehničar /naftno-rudarska tehničarka ima mogućnost nastavka obrazovanja za stjecanje kvalifikacija viših razina (6.st i/ili 6.sv; 7.1.st i/ili 7.1.sv) u sektoru Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija.
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 kod poslodavca ili u regionalnom centru kompetentnosti. Preporučuje se učenje temeljeno na radu u što većem obujmu ostvariti u svijetu rada 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.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu kurikula	https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/568 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. Materijalni uvjeti: - standardna učionica s računalom i osiguranim pristupom internetu te oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno) - specijalizirane učionice/praktikumi s odgovarajućom opremom za izvođenje specifičnih vježbi i radnih situacija. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20)	
Učenici će moći:	
1. primijeniti industrijske standarde, propise i zakone vezane za struku u obavljanju radnih zadataka 2. provjeriti stanje i funkcionalnost dijelova naftno-rudarskih postrojenja potrebnih za bušenje i opremanje bušotine 3. provjeriti stanje i funkcionalnost bušačih alatki, proizvodnog niza i pomoćne opreme niza bušačih alatki i proizvodne opreme 4. koristiti alate za pronalazak kvarova, mjerne uređaje i mjernu opremu potrebnu za obavljanje radnih zadataka 5. utvrditi uzrok problema kod bušenja bušotine, proizvodnje fluida iz bušotine i transporta fluida 6. ukloniti uzrok problema ili pronaći privremeno kod bušenja bušotine, proizvodnje fluida iz bušotine i transporta fluida 7. zamijeniti dijelove uređaja i/ili sustava prema planu održavanja za odabranu proizvodnu i transportnu opremu 8. koristiti ručne i električne alate na bušačim, remontnim i proizvodnim postrojenjima 9. izvršiti kontrolu sigurnosti i pouzdanosti uređaja/sustava prema tehničkoj dokumentaciji 10. izraditi tehničku dokumentaciju uporabom računalnog programa 11. izvesti spajanje bušačih i proizvodnih alatki sa zahtjevima radnog zadatka 12. koristiti CAD alate za izradu prikaza dijelova i opreme naftno-rudarskih postrojenja 13. koristiti zaštitnu opremu u skladu s propisima o zaštiti na radu, a posebno za rad na visini i proboja sumporovodika na površinu 14. izraditi dokumentaciju za kontrolu tlaka u bušotini i sprječavanje erupcije fluida na površini 15. komunicirati učinkovito s ostalim članovima projektnog tima te s voditeljem projekta/aktivnosti.	
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Isto se provodi u kombinaciji: - hibridnog vrednovanja kroz pisane provjere znanja i vještina učenika gdje 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 svoj rada. Kriteriji za vrednovanje ostvarenosti ishoda učenja određeni su strukovnim kurikulumom, a vrednovanje provode nastavnici u ustanovi i mentor kod poslodavca koji o tome vode propisane evidencije te učenici kroz postupke vrednovanja za učenje i kao učenje. Podatci o praćenju napredovanja učenika temelje se na provjeri postignuća ishoda učenja pomoću procjena razvoja odgovornosti, samoinicijativnosti te komunikacije i suradnje. U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti strukovnog kurikula primjenjuju se sljedeće aktivnosti:

	- provodi se 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 te komunikaciji s nastavnicima - provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima kao u prethodnoj stavci - provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera znanja i ostvarenosti ishoda učenja - provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja. Nastavnici putem ankete procjenjuju svoj odnos prema procesu učenja i poučavanja, radnoj okolini i učenicima (samoevaluacija). Područja procjene osobito se odnose 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 ostvarenja ishoda učenja - utjecaj metoda i oblika rada na razine ostvarenosti ishoda učenja - redovitost pohađanja nastave - aktivnosti i angažiranost učenika u procesu učenja i poučavanja. Usporedbom rezultata anketa među učenicima i nastavnicima dobit će se pregled uspješnosti izvedbe strukovnog kurikula, a nastavnici će dobiti uvid u pouzdanost procjene kvalitete svoga rada.
--	---

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				138 CSVET		57 %
ŠIFRA MODULA ¹	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA ²	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA (CSVET)	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
	Planet Zemlja		Građa i dinamika Zemlje u geologiji	7	4	
			Minerali			
			Stijene kroz vrijeme u geologiji			
	Zemlja kao resurs		Mineralne sirovine u geologiji	8	4	
			Ležišta mineralnih sirovina u geologiji			
			Pridobivanje čvrstih mineralnih sirovina			
	Ugljikovodici		Zrelost organske tvari	6	4	
			Osnovna kemijska i fizikalna svojstva nafte i plina			
			Poroznost i propusnost stijena			
	Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici		Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici	2	4	
	Opremanje i ispitivanje bušotine		Geofizička istraživanja pri izradi bušotina	5	4	
			Geotermalna ležišta			
	Izrada bušotine		Bušaća postrojenja:	8	4	
			Opremanje i održavanje bušotina			
			Isplaka			
2. RAZRED						
	Elementi strojeva		Uvod u tehničke materijale	5	5	
			Nerastavljivi i rastavljivi spojevi			
			Nosivi i osloni elementi strojeva			

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

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

			Elementi strojeva za prijenos snage i gibanja			
			Elementi strojeva za protok i regulaciju fluida			
	Zaštita na radu u naftnoj industriji		Osnove zaštite na radu: Opasnosti i mjere zaštite pri radovima na bušotini	3	5	
			Rudarski radovi u podmorju			
	Planiranje u prostoru		Norme u tehničkom crtanju	1	5	
	Osnove mehanike fluida		Mehanika fluida	1	5	
	Osnove mehanike materijalne točke		Uvod u kinematiku	2	5	
			Uvod u dinamiku			
	Bušenje i cementiranje bušotine		Bušaće alatke	6	5	
			Zaštitne cijevi i njihova cementacija			
	Opremanje i servisiranje bušotine		Podzemna oprema	9	5	
			Površinski dijelovi proizvodne opreme			
			Servisni radovi			
	Nacrtna geometrija		Osnovne geometrijske konstrukcije u nacrtnoj geometriji	8	5	
			Složene geometrijske konstrukcije			

3. RAZRED

	Servisiranje sloja		Obrada sloja	7	5	
			Kontrola dotoka slojnog pijeska			
			Sekundarno cementiranje			
	Naftno strojarstvo		Pogonski motori	5	5	
			Strojevi na naftnom postrojenju			
	Proizvodnja fluida		Opremanje na žici	7	5	
			Metode podizanja nafte			
			Opremanje geotermalnih bušotina			
	Zaštita okoliša u naftnoj industriji		Zaštita okoliša	2	5	
	Osnove termodinamike		Termičke pojave i idealni plin	1	5	
	Bušenje bušotine		Dlijeta i jezgrovanje	9	5	
			Sustav za manipulaciju bušačim alatkama			
			Sustav za okretanje bušačih alatki			
	Čovjek i zdravlje		Održavanje homeostaze čovjeka	4	5	
			Narušavanje homeostaze čovjeka			
			Životni ciklus čovjeka			
			Spolno zdravlje			

4. RAZRED

	Transport nafte i plina		Skladištenje i transport nafte i plina	5	5	
			Sabirno-transportni sustav za naftu i plin			
	Tehničko i poslovno upravljanje i komuniciranje		Tehničko i poslovno upravljanje	3	5	
			Poslovno i elektroničko komuniciranje			
	Ispitivanje sloja		Ispitivanje slojeva	6	5	
			Režimi crpljenja i faze proizvodnje			
			Servisne operacije u bušotini pod tlakom			
	Bušotinski problemi		Kontrola tlaka u bušotini	6	5	
			Sustav za utiskivanje i čišćenje isplake			
			Instrumentacija bušačeg alata			
	Kontrola tlaka u bušotini		Kontrola tlaka u bušotini - proračuni	5	5	
			Simulator bušenja			

	Osnove elektrotehnike i mehanike		Primijenjena elektrotehnika u naftno-rudarskoj tehnologiji	5	5	
			Uvod u statiku			
	Termodinamički sustavi i procesi		Termodinamički sustavi i procesi	1	5	
	Mehaničko titranje i valovi		Mehaničko titranje i valovi	1	5	

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

2.3 POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima				5 CSVET		2,1 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA (CSVET)	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
3. RAZRED						
	Aditivne tehnologije i izrada 3D modela		Uvod u aditivne tehnologije i izrada 3D modela aditivnom tehnologijom	3	5	
	Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama		Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama	3	5	
	Poduzetničko poslovanje i financijska pismenost		Poduzetničko poslovanje i financijska pismenost	3	5	
4. RAZRED						
	Oblikovanje baze podataka		Osnove sustava za upravljanje bazama podataka	2	5	
	Poduzetništvo i marketing		Primjena marketinga u malom poduzetništvu	2	5	

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

** Ponuđeni su izborni dijelovi/moduli; 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 3 CSVET boda za treći razred i 2 CSVET boda za četvrti razred, kroz dvije školske godine u ukupnom obujmu od 5 CSVET bodova.

3. RAZRADA MODULA

3.1. OBVEZNI STRUKOVNI MODULI

1. RAZRED

NAZIV MODULA	PLANET ZEMLJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15476 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5653 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15475		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Građa i dinamika Zemlje u geologiji, 2 CSVET Minerali, 2 CSVET Stijene kroz vrijeme u geologiji, 3 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 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za primjenu mineralogije i petrologije u geološkom-naftnom-rudarskom području te poznavanje kemijskih i fizikalnih svojstava minerala i stijena. Razlikovat će minerale i stijene koje se mogu javiti tijekom izrade bušotine i proizvodnje. U svom radu primjenjivat će i pravilno svrstati minerale i stijene u odgovarajuće klasifikacijske skupine.		
Ključni pojmovi	<i>minerali, stijene, fizikalna i kemijska svojstva, klasifikacijske skupine</i>		
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 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/15476 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5653 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15475 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		Građa i dinamika Zemlje u geologiji, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati važnost geologije kao prirodne znanosti		Tumačiti važnost geologije kao prirodne znanosti
Naveći grane geologije i povezanost s drugim znanostima		Nabrojati grane geologije
Opisati cjelokupnu građu Zemlje („od litosfere do jezgre“)		Naveći cjelokupnu građu Zemlje
Objasniti mehanizam kretanja litosfernih ploča		Opisati mehanizam kretanja litosfernih ploča
Raspraviti teoriju globalne tektonike ploča		Definirati teoriju globalne tektonike ploča
Razlikovati tipove rubova ploča		Nabrojati tipove rubova ploča
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.		
Nastavne cjeline teme		Geologija Građa Zemlje Litosferske ploče Tipovi granica ploča
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer vrednovanja: Skicirati različite tipove ploča i karakteristične procese za njihove kontakte. Izvesti samostalno vježbu koja ukazuje na način, uzrok i mjesto nastanka vrućih točki.		
Zadatak 1. Na karti s označenim i odvojenim litosfernim pločama pronađite sve velike i male ploče s njihovim nazivima, kreirajte tablicu, svrstajte ih u nju i dodajte vrste granica na mjestima dodira ploča. Može se raditi u Padletu gdje se može dodati i karta.		
Zadatak 2. Nacrtajte tipove konvergentnih granica i označite što se događa u unutrašnjosti ploča, a što na površini Zemlje i oceana. Mogu se koristiti i digitalni alati. Zadatak mora sadržavati sljedeću kombinaciju:		
1. oceanska kora – oceanska kora 2. oceanska kora – kontinentska kora 3. kontinentska kora – kontinentska kora.		
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:		
• na slici razvrstati velike i male litosferne ploče • dovršiti djelomično ispunjenu tablicu traženim pojmovima • razlikovati kombinacije konvergentnih granica.		
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Minerali, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Istražiti kemijska svojstva minerala – kemijski sastav minerala, izomorfija, polimorfija, voda u mineralima		Opisati kemijska svojstva minerala – kemijski sastav minerala, izomorfija, polimorfija, voda u mineralima
Opisati fizikalna svojstva minerala – kohezijska, optička, plinska, električna i magnetna		Naveći fizikalna svojstva minerala
Izreći definiciju mineralogije i minerala		Opisati mineralogiju kao znanost
Pokazati kemijske veze u kristalima, tipove kristalnih rešetki i kristalne forme		Povezati tipove kristalnih rešetki s najčešćim mineralima
Pokazati habitus kristala, njegove vrste, nepravilnosti i unutarnju građu		Povezati habitus minerala s unutarnjom građom
Razlikovati pravilne i nepravilne minerale i kristale s temeljnim svojstvima (homogenost, anizotropija, simetrija rasta)		Naveći primjer pravilne i nepravilne građe minerala
Protumačiti mehanizme postanka ili geneze minerala		Objasniti postanak minerala
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenik se upoznaje s kemijskim i fizikalnim svojstvima minerala i njihovim oblicima u prirodi. Učenici rješavanjem problemskih zadataka ostvaruju planirane ishode učenja s obzirom na predznanja iz kemije, geografije i matematike.		

Nastavne cjeline/teme	Kemijski sastav minerala Fizikalna svojstva minerala Kemijske veze u kristalima Vanjska i unutarnja građa minerala Mehanizam postanka minerala
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Izvesti pokus kristalizacije šećera koji je najčešći mehanizam nastanka minerala. Kristali običnoga šećera – saharoze Pribor: manja staklenka za konzerviranje povrća, visoki lonac od 1 l, dugačka žličica, drveni štapić, pamučni konac, kristalni šećer, destilirana voda. Postupak:	
1. U manju staklenku za konzerviranje povrća uspite 250 g kristalnoga šećera i 80 ml destilirane vode. Staklenku stavite u lonac s vodom koji će poslužiti kao vodena kupelj. Zagrijte vodenu kupelj do vrenja vode, a sadržaj staklenke miješajte sve dok se sav šećer ne otopi. Šećer je jako topljiv u vodi, a povišenjem temperature topljivost mu se povećava. Smjesu šećera i vode nikad ne zagrijavajte u metalnoj posudi neposredno na plamenu jer će se pri povišenoj temperaturi šećer rastaliti i karamelizirati. Kad se sav šećer otopi, vodenu kupelj zajedno sa staklenkom ostavite na mirnu mjestu da se „preko noći“ spontano ohladi. Tako ćete dobiti prezasićenu otopinu šećera u vodi. 2. Dio drvenog štapića, kakav se rabi za ražnjiće, prstom namažite prezasićenom otopinom šećera. Navlažene dijelove štapića pospite s nekoliko kristalića šećera. Držite štapić na toplomu mjestu tako da se sirup osuši i kristalići šećera učvrste na površini štapića, a potom uronite u staklenku s ohlađenom prezasićenom otopinom. Prezasićene otopine šećera, primjerice med, teško spontano kristaliziraju pa ih treba „cijepiti“ kristalićima šećera koji služe kao centri kristalizacije. 3. Tijekom jednoga tjedna ili dulje štapić će se obložiti krupnim kristalima šećera. Tako ćete dobiti jedinstvenu i neponovljivu lizalicu. Lizalicu vrlo kratko isperite mlazom vodovodne vode i posušite papirnatim ubrusom. 4. Otkinite najljepši kristal s lizalice i zavežite ga tankim flaksom kakav rabe ribiči. Kristal objesite u preostalu prezasićenu otopinu šećera i on će tijekom nekoliko idućih tjedana porasti. Ostatak sirupa nemojte baciti. Možete ga iskoristiti za pripremu limunade i dr.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Načinite kocku od papira i na njoj pronađite simetrijske elemente: 3 glavne simetrijske ravnine, 6 sporednih simetrijskih ravnina. Načinite od papira i oktaedar (to je model prirodnog dijamanta koji vjerojatno nećete naći) te na njemu potražite iste simetrijske elemente. Imaju li kocka i oktaedar jednake ili različite simetrijske elemente? Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Stijene kroz vrijeme u geologiji, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Prezentirati petrologiju kao znanost, njenu ulogu i značenje te petrogenezu stijena	Definirati petrologiju kao znanost, njenu ulogu i značenje te petrogenezu stijena
Imenovati stijene prema načinu postanka	Navesti stijene prema načinu postanka
Raščlaniti ostale procese koji sudjeluju u nastanku stijena	Navesti procese koji sudjeluju u nastanku stijena
Razlikovati sedimentne, magmatske i metamorfne stijene	Navesti primjer sedimentnih, magmatskih i metamorfnih stijena
Izraditi dijagram stijenskog ciklusa	Skicirati dijagram stijenskog ciklusa
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s vrstama i svojstvima stijena u kojima se izrađuje bušotine. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine prepoznavanja stijena prema postanku.	
Nastavne cjeline/teme	Petrologija Postanak stijena Procesi nastanka stijena Sedimentne stijene Magmačke stijene Metamorfne stijene

Načini i primjer vrednovanja Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Terenska nastava: Stručni posjet Geoinfo centru u Voćinu gdje se nalazi geološki postav Papuka. Učenici tamo mogu saznati zašto je Papuk geološki najraznolikije područje Hrvatske. Nakon obilaska Geoinfo centra odlazi se u Park šumu Jankovac. Učenici će se na svakoj točki promatranja orijentirati na topografskoj i geološkoj karti, voditi pisane bilješke, uzorkovati i/ili fotografirati izdanke promatranih stijena, označiti uzorke, označiti njihove pozicije na karti, unijeti podatke o njima u terenski dnevnik te ih ponijeti sa sobom. Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi: • točnost prepoznavanja stijena • snalaženje na topografskoj i geološkoj karti • pravilno određivanje uzoraka.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će izraditi dijagram stijenskog ciklusa Parka prirode Papuk.

NAZIV MODULA	ZEMLJA KAO RESURS		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15478 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15477 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5654		
Obujam modula (CSVET)	8 CSVET Mineralne sirovine u geologiji, 3 CSVET Ležišta mineralnih sirovina u geologiji, 4 CSVET Pridobivanje čvrstih mineralnih sirovina, 1 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 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za primjenu zakonodavnog okvira u geološkom-naftnom-rudarskom području te poznavanje svih potrebnih koraka u eksploataciji mineralnih sirovina. Razlikovat će različite tipove mineralnih sirovina i njihovu primjenu u svakodnevnom životu. U svom radu primjenjivat će pravilno svrstavanje mineralne sirovine u odgovarajuće klasifikacijske skupine.		
Ključni pojmovi	zakonodavni okvir, mineralne sirovine, eksploatacija mineralnih sirovina		
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 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	Specijalizirana učionica opremljena pločom, projektorom, zaslonom, računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i/ili lokalnoj mreži, radni stolovi s umreženim računalima za polaznike, potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15478 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15477 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5654 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:	Mineralne sirovine u geologiji, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti pojam mineralnih sirovina i zakonodavni okvir u kojem se opisuju njihovo iskorištavanje, vlasništvo i važnost	Opisati mineralne sirovine i objasniti zakonodavni okvir u kojem se opisuju njihovo iskorištavanje, vlasništvo i važnost
Grupirati mineralne sirovine na energetske mineralne sirovine, mineralne sirovine iz kojih se mogu proizvoditi metali i njihovi spojevi, nemetalne mineralne sirovine, arhitektonski građevni kamen, sve vrste soli i solnih voda, mineralne i geotermalne vode	Povezati mineralne sirovine s njihovom upotrebom
Kategorizirati mineralne sirovine s obzirom na stupanj poznavanja resursa u pet skupina te s obzirom na mogućnost iskorištavanja na bilančne i izvanbilančne rezerve	Razlikovati bilančne i izvanbilančne rezerve
Primijeniti karte mineralnih sirovina i geološke potencijalnosti kod terenskog istraživanja za vrijeme terenske nastave i kod poslodavca na praktičnoj nastavi	Pronalaziti granice mineralnih sirovina i geoloških potencijalnosti na karti na terenskom istraživanju i praktičnoj nastavi
Osmisliti koje će se vrste geoloških istraživanja koristiti na terenskoj nastavi uz primjenu geoloških, geofizičkih, geokemijskih, hidrogeoloških, inženjersko-geoloških metoda te površinskih i podzemnih radova	Primijeniti odgovarajuću vrstu geoloških istraživanja na terenskoj nastavi
Pripremiti se za eksploataciju mineralnih sirovina uz primjenu tehničke dokumentacije, alata i opreme za rad na terenskoj nastavi ili kod poslodavca na praktičnoj nastavi	Primijeniti tehničku dokumentaciju, alat i opremu za rad za eksploataciju mineralnih sirovina
Istražiti primjenu pojedinih vrsta mineralnih sirovina	Navesti primjenu pojedinih vrsta mineralnih sirovina
Pripremiti procese oplemenjivanja/prerade mineralnih sirovina na terenskoj nastavi ili kod poslodavca na praktičnoj nastavi	Navesti korake u procesu oplemenjivanja/prerade mineralnih sirovina
Voditi terenski i laboratorijski dnevnik i u njega unositi podatke o uzorcima prikupljenim na terenskoj nastavi ili kod poslodavca na praktičnoj nastavi	Unositi prikupljene podatke u terenski dnevnik
Primijeniti laboratorijski rad pri analizi uzoraka stijena u laboratoriju te voditi laboratorijski dnevnik sukladno dobroj laboratorijskoj praksi	Analizirati uzorke u laboratoriju i unositi podatke u laboratorijski dnevnik
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.	
Nastavne cjeline teme	Mineralne sirovine i njihova podjela Bilančne i izvanbilančne rezerve Terenska geološka istraživanja mineralnih sirovina Eksploatacija mineralnih sirovina Oplemenjivanje mineralnih sirovina Analiziranje uzoraka mineralnih sirovina

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Proučiti Zakon o rudarstvu i u grupi analizirati kako se uređuje istraživanje mineralnih sirovina, odobrenje za njihovo istraživanje, njihova eksploatacija, koncesija za eksploataciju, rezerve, jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina. Nakon izvršene aktivnosti predstavnik grupe ostalim učenicima prezentira zaključke za navedenu temu.
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 način da dobivaju gotove ili djelomično gotove radne materijale. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici predlažu moguća poboljšanja u Zakonu o rudarstvu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Ležišta mineralnih sirovina u geologiji, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Dati primjer ležišta, krovine, podine, jalovine, jalovišta, rudarskih radova	Pokazati na slikovnom prikazu primjer ležišta, krovine, podine, jalovine, jalovišta, rudarskih radova
Pokazati elemente ležišta mineralnih sirovina na terenskoj nastavi ili kod poslodavca na praktičnoj nastavi	Imenovati elemente ležišta mineralnih sirovina na terenskoj nastavi ili kod poslodavca na praktičnoj nastavi
Izdvojiti faze istraživanja mineralnih sirovina u samom ležištu minerala na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca	Naveći faze istraživanja mineralnih sirovina u samom ležištu minerala na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca
Razviti samostalnost pri izvođenju radova, razrade i eksploatacije mineralnih sirovina: bušenje, miniranje, strojno dobivanje na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca	Poznavati radnje pri izvođenju razrade i eksploatacije mineralnih sirovina na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca
Provjeriti odvija li se transport i skladištenje mineralnih sirovina iz mineralnog ležišta prema zakonskim propisima kao i ispravnost projektne dokumentacije na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca	Prepoznati načine transporta i skladištenja mineralnih sirovina na terenskoj nastavi ili praktičnoj nastavi kod poslodavca
Voditi terenski i laboratorijski dnevnik o uzorcima prikupljenima na terenu	Unositi prikupljene podatke u terenski dnevnik
Primijeniti laboratorijski rad pri analizi uzoraka stijena u laboratoriju te voditi laboratorijski dnevnik sukladno dobroj laboratorijskoj praksi	Analizirati uzorke stijena u laboratoriju i unositi podatke u laboratorijski dnevnik

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s ležištima mineralnih sirovina te eksploatacijom, transportom i analiziranjem mineralnih sirovina. Učenici rješavanjem problemskih zadataka ostvaruju planirane ishode učenja s obzirom na predznanja iz kemije, geografije i matematike.	
Nastavne cjeline teme	Ležište mineralnih sirovina Eksploatacija mineralnih sirovina Transport i skladištenje mineralnih sirovina Analiziranje mineralnih sirovina

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Izraditi geološki stup u računalnom programu LogPlot prema zadanim vrstama stijena. Nakon izvršene aktivnosti predstavnik grupe ostalim učenicima prezentira zaključke za navedeni zadatak. Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi: • točnost prepoznavanja stijena • pravilno određivanje uzoraka • uspješnost prezentiranja nakon dovršetka aktivnosti.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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:

Na izrađenom geološkom stupu imenuje odgovarajuću vrstu stijena prema položaju.

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

Daroviti učenik istražuje fizikalna i kemijska svojstva stijena iz zadatka i iznosi zaključke pomoću PowerPoint prezentacije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Pridobivanje čvrstih mineralnih sirovina, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Odrediti dimenzije površinskog kopa na površini terena	Pronaći u dokumentaciji dimenzije površinskog kopa na površini terena
Klasificirati površinske kopove prema različitim kriterijima	Razlikovati površinske kopove prema različitim kriterijima
Podijeliti površinske kopove prema obliku i dimenzijama	Razvrstati površinske kopove prema obliku i dimenzijama
Oplemenjivanje čvrstih mineralnih sirovina	Naveći metode oplemenjivanja čvrstih mineralnih sirovina
Podzemna eksploatacija	Naveći metode podzemnih eksploatacija
Dobivanje i transport mineralne sirovine u podzemnom i na površinskom kopu	Objasniti vrste transporta mineralne sirovine u podzemnom i na površinskom kopu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s vrstama eksploatacije čvrstih mineralnih sirovina te njihovim oplemenjivanjem. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o površinskoj i podzemnoj eksploataciji.

Nastavne cjeline teme	Površinska eksploatacija čvrstih mineralnih sirovina Podzemna eksploatacija čvrstih mineralnih sirovina Oplemenjivanje čvrstih mineralnih sirovina Transport čvrstih mineralnih sirovina
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka:

Izraditi slikovni prikaz brdsko-dubinskog tipa površinskog kopa s karakterističnim detaljima kod razrade sistemom etažnog dobivanja odozgo prema dolje s uskim etažnim ravninama te koracima u otkopavanju.

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

- izbor najpovoljnijeg odnosa krovine prema mineralnoj sirovini
- izbor što povoljnijeg uvjeta odvodnje
- izbor položaja odvajanja jalovine
- izbor vrste transporta
- ostvarenost najveće trenutne stabilnosti radnih kosina.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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:

Učenik dobiva djelomično gotov radni materijal u kojem treba dovršiti razradu brdsko-dubinskog tipa površinskog kopa.

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

NAZIV MODULA	UGLJIKOVODICI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5659 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5660 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5661		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Zrelost organske tvari, 2 CSVET Osnovna kemijska i fizikalna svojstva nafte i plina, 2 CSVET Poroznost i propusnost stijena, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 60 %	20 – 30 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija o postanku nafte i plina u ležištu tijekom milijuna godina te o kemijskim i fizikalnim svojstvima nafte i plina. Učenik će steći kompetencije o mehanizmima kretanja nafte i plina u podzemlju kroz porozne i propusne stijene. Razlikovat će različite tipove prerade nafte i plina u rafinerijama		
Ključni pojmovi	<i>postanak nafte i plina, kemijska svojstva nafte i plina, poroznost, propusnost, prerada nafte i plina</i>		
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. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5659 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5660 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5661 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:	Zrelost organske tvari, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti osnovna načela i etape u postanku nafte i plina	Poredati pravilnim redoslijedom etape u postanku nafte i plina
Primijeniti kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari	Opisati sastav kemijskih tvari

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s postankom nafte i plina kroz milijun godina. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o prepoznavanju vrsta ugljikovodika.		
Nastavne cjeline/teme	Postanak nafte i plina Prepoznavanje vrsta ugljikovodika	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznorolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer zadatka: Povezati kemijske simbole s nazivom kemijskih elemenata koji se nalaze u sastavu ugljikovodika.		
redni broj u homolognom nizu	ime	molekulska formula
1.	METAN	CH ₄
2.	ETAN	C ₂ H ₆
3.	PROPAN	C ₃ H ₈
4.	BUTAN	C ₄ H ₁₀
5.	PENTAN	C ₅ H ₁₂
6.	HEKSAN	C ₆ H ₁₄
7.	HEPTAN	C ₇ H ₁₆

Izraditi modele molekula homolognog niza ugljikovodika pomoću crnih i bijelih kuglica.

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost u odabiru boje kuglice u ovisnosti o vrsti elementa u sastavu zadanog ugljikovodika.

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:		
Prema gotovom slikovnom prikazu učenik izrađuje model molekule zadanog ugljikovodika.		
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.		
Pomoću kuglica drugih boja izrađuju modele molekula halogenalkana (npr. tetraklormetan).		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnovna kemijska i fizikalna svojstva nafte i plina, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti kemijske promjene nafte i plina	Prikazati kemijskom jednadžbom gorenje ugljikovodika
Analizirati fizikalna svojstva značajnih ugljikovodika	Povezati fizikalna svojstva ugljikovodika s brojem ugljikovih atoma u molekuli
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s kemijskim i fizikalnim svojstvima nafte i plina. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o preradi nafte i plina.	
Nastavne cjeline teme	Kemijska svojstva nafte i plina Fizikalna svojstva nafte i plina Prerada nafte i plina
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznorolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Raspraviti o problemu globalnog zatopljenja zbog izgaranja ugljikovodika nakon prikazivanja nastavnog videomaterijala.	

Zadatak prve grupe je povezati ugljikov dioksid s efektom staklenika. Zadatak druge grupe je povezati porast razine mora s izgaranjem fosilnih goriva. Zadatak treće grupe je povezati lokalno zagađenje u obliku aerosola s nepognutim izgaranjem fosilnih goriva. Nakon izvršene aktivnosti predstavnik grupe ostalim učenicima prezentira zaključke za navedeni zadatak. Nakon odrađene aktivnosti učenici rješavaju izlaznu karticu s pitanjima iz svih triju zadataka.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije 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 individualiziranim pristupom.

Opisati pojavu toplinskih valova i objasniti razloge njihove učestale pojave u suvremenom dobu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Poroznost i propusnost stijena, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Protumačiti utjecaj poroznosti na propusnost stijena	Povezati poroznost i propusnost stijena
Staviti u odnos propusnost za naftu i plin s obzirom na promjenu tlaka u ležištu	Objasniti kako promjena tlaka u ležištu utječe na propusnost nafte i plina

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s vrstama poroznosti i propusnosti stijena. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o protjecanju fluida kroz ležišnu stijenu.

Nastavne cjeline teme	Poroznost stijena Propusnost stijena
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Poroznost stijene

Skicirati poroznost stijena kod stijena male, srednje i velike propusnosti. Na crtežu je nužno označiti vrstu i stupanj propusnosti.

Prilikom izrade vrednuju se sljedeći elementi:

- točnost u prikazu povezanih, slijepih i zatvorenih pora
- pravilnost u označavanju ukupne i efektivne poroznosti.

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:

Na djelomično gotovoj skici propusnosti stijena označava vrste pora.

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

Daroviti učenici će istražiti poroznost sedimentnih stijena ovisno o raspodjeli veličina zrna, obliku i zaobljenosti zrna.

NAZIV MODULA	FIZIKALNE VELIČINE I MJERENJA U MEHANICI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10855
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici, 2 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za pripremu i provođenje mjerenja odabranih veličina koje se učestalo susreću u svakodnevnom životu i odgovarajućem području obrazovanja. Naglasak modula je na usvajanju trajnog razumijevanja veličina i njihovih odnosa, provođenju mjerenja i jednostavnih analiza rezultata kroz istraživački pristup rješavanju problema, a ne na usvajanju činjeničnog znanja. Dodatno je cilj kod učenika razviti svijest o potrebi stalnog učenja i prosuđivanja svojih kompetencija, preuzimanja odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu te razviti socijalne i komunikacijske vještine.		
Ključni pojmovi	Tijela, fizikalna svojstva, materijalna točka, zvuk, svjetlost.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.3. Razvija osobne potencijale B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A. 4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz učenje u laboratoriju te pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Istraživanja treba tako osmisлити da čim je više moguće uključuju aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koja su povezana s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje odabranih svojstava iz mehanike. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10855 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	Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati osnovne karakteristike tijela s obzirom na agregacijska stanja	Objasniti osnovne karakteristike tijela s obzirom na agregacijska stanja (kruto, tekuće, plinovito)	
Opisati sastavnice procesa mjerenja fizikalnih veličina	Demonstrirati sastavnice procesa mjerenja fizikalnih veličina	
Izmjeriti odabrana svojstva tijela u mehanici: geometrijska svojstva tijela, masu, gustoću mase	Izmjeriti odabrana svojstva tijela u mehanici: geometrijska svojstva tijela (duljina, visina, širina, polumjer, površina, obujam, težište), masu, gustoću mase	
Izmjeriti odabrana svojstva u mehanici za materijalnu točku: položaj, brzinu, akceleraciju, odabrane primjere sila (sila teže, elastična sila, sila pritiska, sila napetosti, sila trenja), kinetičku energiju, količinu gibanja, rad i snagu	Odrediti odabrana svojstva u mehanici za materijalnu točku: položaj, brzinu, akceleraciju, odabrane primjere sila (sila teže, elastična sila, sila pritiska, sila napetosti, sila trenja), kinetičku energiju, količinu gibanja, rad i snagu	
Izmjeriti tlak u tekućinama i plinovima	Odrediti tlak u tekućinama i plinovima	
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 odabranim svojstvima tijela i vezama između njih, provode mjerenja tih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava tijela, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja, 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 svojstvima tijela koja učestalo susreću u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Opisivanje, odnosno demonstriranje sastavnica procesa mjerenja fizikalnih veličina uključuju pripremu i izvođenje mjerenja, jednostavnu analizu, rješavanje jednostavnih zadataka i prikazivanja dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku. Preporuča se nastavni rad kroz četiri ciklusa koji se sastoje od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline/teme	1. Pojam i osnovne karakteristike tijela 2. Odabrana svojstva tijela u mehanici 3. Odabrana svojstva materijalne točke u mehanici 4. Pojam tlaka
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

U strojarstvu, građevinarstvu, prometu i mnogim drugim djelatnostima, uključujući svakodnevni život, često se susrećemo s potrebama priprema smjese boje, ljepila za keramičke pločice te lijepljenja pločica i bojanja zidova, korištenja čekića i električne miješalice i slično.

Za navedene alate i materijal (stolarski čekić, električna miješalica, boja za zidove, ljepilo za keramičke pločice, keramičke pločice, posude za miješanje smjese i vode) provedite dolje navedena mjerenja i analizu.

- Odredite površinu i obujam pojedine keramičke pločice, njenu masu i gustoću te usporedite sa zadanim specifikacijama.
- Odredite obujam, masu i gustoću suhe smjese ljepila za keramičke pločice te usporedite sa zadanim specifikacijama.
- Odredite obujam, masu i gustoću vode koja je potrebna za miješanje smjese ljepila za keramičke pločice.
- Odredite obujam, masu i gustoću dobivene smjese ljepila i vode za potrebe lijepljenja.
- Ako je snaga miješalice koja se koristi 1500 W izmjerite vrijeme miješanja te odredite energiju koju ste iskoristili za miješanje smjese.
- Tijekom rada čekić mase 500 g je pao s visine od 25 cm i udario u keramičku pločicu koja se razbila. Odredite kojom je brzinom čekić udario u pločicu. Kolika je prenesena energija na pločicu, ako čekić nije odskočio od pločice?
- Tijekom rada, imali ste potrebu pomaknuti pločicu vodoravno dok je već bila u dodiru s ljepilom te ste je uspjeli pomaknuti za 1 mm uz veliki napor. Izmjerite faktor trenja između pločice i ljepila.
- Tijekom rada, pokazala se potreba da na jednu pločicu izvršite dodatni pritisak kako bi se svojom plohom poravnala s ostalim pločicama te ste odlučili s obje noge stati na pločicu. Odredite tlak kojim tako pritišćete ljepilo.
- Za potrebe cjelovitog izvješća, izmjerite i tlak zraka u prostoriji u kojoj radite.
- 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

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

1. Osnovne karakteristike tijela iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta.
2. Mjerenja odabranih svojstava tijela u mehanici – geometrijskih svojstva tijela (duljina, visina, širina, polumjer, površina, obujam, težište), mase, gustoće mase.
3. Mjerenja odabranih svojstava u mehanici za materijalnu točku: položaj, brzinu, akceleraciju, odabrane primjere sila (sila teže, elastična sila, sila pritiska, sila napetosti, sila trenja), kinetičku energiju, količinu gibanja, rad i snagu.
4. Mjerenje tlaka.

Učenici trebaju pripremiti cjeloviti izvještaj, pri čemu mogu koristiti obrazac sličan onom prikazanom u prethodnom primjeru.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Za učenike s teškoćama**

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 učenika. Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka.

Za darovite učenike

Darovitim se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku dodatnog istraživačkog zadatka, u smjeru njihovih interesa u odgovarajućoj struci/području. Daroviti učenici mogu provesti i istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama.

NAZIV MODULA	OPREMANJE I ISPITIVANJE BUŠOTINE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5656 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5655		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Geofizička istraživanja pri izradi bušotina, 3 CSVET Geotermalna ležišta, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 50 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija o geofizičkim istraživanjima i geotermalnim ležištima. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o geofizičkim istraživanjima na površini i u bušotini te vještine rada opremom za geofizička mjerenja. Učenik će steći kompetencije o postanku i eksploataciji geotermalnih bušotina te primjeni geotermalne energije u svakodnevnom životu.		
Ključni pojmovi	<i>geofizička istraživanja, oprema za geofizička istraživanja, geotermalna ležišta, geotermalna energija</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		

	MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka radnog mjesta. Provođi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima ustanove. 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, rješavaju zadani zadatak.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5656 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5655 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:	Geofizička istraživanja pri izradi bušotina, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Definirati geofiziku i nabrojati metode geofizičkih istraživanja	Opisati geofiziku i nabrojati metode geofizičkih istraživanja
Objasniti gravimetrijsku, magnetometrijsku, seizmičku i električnu metodu geofizičkih istraživanja	Razlikovati vrste geofizičkih istraživanja
Usporediti metode geofizičkih istraživanja na površini	Razlikovati metode geofizičkih istraživanja na površini
Objasniti električnu, radioaktivnu, akustičnu i elektromagnetsku metodu geofizičkih istraživanja	Razlikovati vrste karotažnih mjerenja
Usporediti metode geofizičkih istraživanja u bušotini	Razlikovati metode geofizičkih istraživanja u bušotini
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s geofizičkim istraživanjima te vrstama geofizičkih istraživanja. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o izvođenju geofizičkih istraživanja na površini i u bušotini.	
Nastavne cjeline teme	Geofizička istraživanja Geofizička istraživanja na površini Geofizička istraživanja u bušotini
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Geofizičke metode Izraditi slikovni prikaz s naglaskom razlike između četiriju metoda geofizičkih istraživanja u bušotini. Raspraviti o prednostima i nedostacima svake metode geofizičkih istraživanja u bušotini. Nakon stručnog posjeta Hrvatskom geološkom institutu učenici u grupama izrađuju plakat u digitalnom alatu Canva o četirima metodama geofizičkih istraživanja u bušotini. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • vizualni aspekt • primjerenost količine teksta • povezanost grafičkih elemenata s temom • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
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 individualiziranim pristupom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Geotermalna ležišta, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Klasificirati geotermalne resurse na Zemlji	Opisati razliku između geotermalnih resursa na Zemlji
Opisati postanak geotermalnih ležišta	Povezati granice litosfernih ploča s postankom geotermalnih ležišta
Objasniti način eksploatacije geotermalnih ležišta	Opisati važnost proizvodne i utisne bušotine u eksploataciji geotermalnih ležišta
Definirati geotermalni potencijal	Opisati važnost geotermalnog potencijala
Nabrojati načine iskorištavanja geotermalnih ležišta	Povezati dobivanje električne energije s geotermalnim resursima

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Učenici se upoznaju s postankom i eksploatacijom geotermalnih ležišta. Učenici kroz problemske zadatke stječu znanja i vještine o važnosti iskoristivosti geotermalnih ležišta u budućnosti.

Nastavne cjeline teme	Postanak geotermalnih ležišta Eksploatacija geotermalnih ležišta Geotermalni potencijal Iskorištavanje geotermalne energije
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Istražiti područje velikog geotermalnog potencijala u zemljama našeg okruženja.

Zadatak prve grupe je istražiti geotermalni potencijal Hrvatske. Zadatak druge grupe je istražiti geotermalni potencijal Mađarske. Zadatak treće grupe je istražiti geotermalni potencijal Slovenije. Zadatak četvrte grupe je istražiti geotermalni potencijal Austrije. Nakon izvršene aktivnosti predstavnik grupe ostalim učenicima prezentira zaključke za navedeni zadatak. Svaka grupa unosi istražene podatke u zajednički dokument i izrađuje kružni dijagram iskoristivosti geotermalne energije u zemljama našeg okruženja.

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 individualiziranim pristupom.

Daroviti učenik će dodatno istražiti iskorištavanje geotermalne energije u različitim ljudskim djelatnostima, npr. grijanje staklenika za proizvodnju voća, povrća i cvijeća.

NAZIV MODULA	IZRADA BUŠOTINE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5657 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5658
Obujam modula (CSVET)	8 CSVET Bušača postrojenja: Opremanje i održavanje bušotina, 5 CSVET Isplaka, 3 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 60 %	20 – 30 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za samostalno izvođenje operacije bušenja i opremanja različitih tipova bušotina, poznavanje uloge isplake, poznavanje i pravilna primjena sastojaka za izradu isplake, pridržavanje pravilnih parametara isplake ovisno o režimu bušenja, pravovremeno promijeniti parametre isplake.		
Ključni pojmovi	bušenje, opremanje, uloga isplake, sastojci isplake, parametri isplake		
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 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	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5657 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5658 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:	Bušaća postrojenja: Opremanje i održavanje bušotina, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Definirati bušotinu i imenovati sastavne dijelove bušotine	Opisati pojam bušotine i nabrojati sastavne dijelove bušotine
Definirati i izračunati tlakove u bušotini (hidrostatski tlak, slojni tlak)	Izračunati tlakove u bušotini prema zadanim formulama
Klasificirati kopnena i morska bušaća postrojenja	Razlikovati kopnena i morska bušaća postrojenja
Prepoznati i opisati sustave na bušaćim postrojenjima	Nabrojati sustave na bušaćim postrojenjima
Nabrojati i opisati vrste postrojenja za izvođenje servisnih radova	Nabrojati vrste postrojenja za izvođenje servisnih radova
Opisati postupke opremanja otvorenog i zacijevljenog kanala bušotine	Razlikovati postupke opremanja otvorenog i zacijevljenog kanala bušotine

Objasniti i usporediti površinske dijelove proizvodne opreme naftnih, plinskih i geotermalnih bušotina	Nabrojati površinske dijelove proizvodne opreme naftnih, plinskih i geotermalnih bušotina
Opisati postupke i etape u perforiranju zaštitnih cijevi	Naveći etape u perforiranju zaštitnih cijevi
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o izradi i opremanju bušotine. Učenici će povezati razlike između različitih tipova opremanja bušotina.	
Nastavne cjeline teme	Bušotina Tlakovi u bušotini Bušača postrojenja Sustavi na bušačim postrojenjima Postrojenja za servisne radove Opremanje otvorenog i zacijevljenog kanala bušotine Površinska proizvodna oprema bušotine Perforiranje
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Koristiti simulator (Oil Drilling Rig Simulation) za upoznavanje sa sustavima na bušačim postrojenjima. Korištenjem simulatora učenici će promatrati bušače postrojenje i na internetu će istražiti uloge pojedinačnih dijelova (isplačna sisaljka, bazen za isplaku, hidrociklon, vršni pogon). Nakon dovršene aktivnosti učenici raspravljaju o pronađenim podacima.	
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:	
Učenik dobiva poveznice na sadržaje koje treba pročitati i pitanja kojima ga se usmjerava.	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Isplaka, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti ulogu isplake	Definirati isplake
Analizirati sastav isplake	Naveći sastav isplake
Pripremiti isplaku	Napraviti isplaku prema uputama
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o ulozi isplake u kanalu bušotine. Učenici prilikom izrade isplake izvode zaključke o fizikalnim značajkama isplake.	
Nastavne cjeline teme	Uloga isplake Sastav isplake Priprema isplake
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine	
Primjer zadatka: Pripremiti isplaku prema zadanom sastavu korištenjem pribora i tvari te izmjeriti gustoću i viskoznost isplake.	
Učenici u grupama pripremaju isplaku služeći se gotovim uputama pri čemu moraju voditi računa o masi i volumenu svakog sastojka. Uspješnost pripreme provjerava se mjerenjem gustoće i viskoznosti isplake čije podatke upisuju u tablicu.	

Sastav	Mjera	Količina
Voda	ml	500
Barit	g	140
Bentonit	g	27

Tablica 1. Primjer uputa za pripremu isplake

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 individualiziranim pristupom.

Daroviti učenici će izraditi isplaku s većim brojem različitih sastojaka.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	PLANIRANJE U PROSTORU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2239		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Norme u tehničkom crtanju, 1 CSVET		
Načini stjecanja 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 stjecanje kompetencija primjenom računalno potpomognutog crtanja koristeći CAD program. Učenici će se upoznati s normama u tehničkom crtanju te pravilima skiciranja i kotiranja prilikom izrade zadanog modela.		
Ključni pojmovi	CAD, norme, tehnički crtež, elementi kota, skica, simboli		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruženja za učenje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje 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	Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (CAD program) i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom (CAD program) i pristupom internetu. Radi se u malim odgojno-obrazovnim skupinama kontinuirano u specijaliziranoj učionici. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2239 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:	Norme u tehničkom crtanju, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primijeniti vrste crta	Razlikovati vrste crta prema upotrebi
Primijeniti mjerilo u predočavanju predmeta	Navoditi mjerilo prilikom predočavanja predmeta
Nabrojiti veličine papira i kako se dobivaju	Povezati veličinu papira s načinom dobivanja
Protumačiti sadržaj elemenata u zaglavlju i sastavnici	Navoditi sadržaj elemenata u zaglavlju i sastavnici
Primijeniti tehničko pismo	Koristiti tehničko pismo
Primijeniti osnovna pravila kotiranja	Koristiti osnovna pravila kotiranja
Protumačiti ravnine koordinatnog sustava i međusobni odnos	Razlikovati ravnine koordinatnog sustava i međusobni odnos

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu problemskom nastavom. Učenici problemskim zadacima stječu znanja i vještine u izradi tehničke dokumentacije koristeći norme tehničkog crtanja.

Nastavne cjeline teme	Vrste crta Mjerilo Tehničko pismo Osnovna pravila kotiranja Ravnine koordinatnog sustava
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine

Primjer zadatka: Izrada tehničke dokumentacije za kućište računala

Potrebno je osmisliti te skicirati i kotirati kućište računala. Iz skice je potrebno napraviti originalni crtež u mjerilu 1:1, kotirati i koristiti odgovarajuće vrste crta prilikom izrade. Na crtežu odgovarajućeg formata potrebno je ispravno izvesti prelamanje, nacrtati zaglavlje i ispuniti ga koristeći tehničko pismo.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- skiciranje i kotiranje kućišta
- izrada originalnog crteža koristeći tehnički pribor i računalni program (CAD)
- odabir vrsta crta prilikom crtanja zadatka
- crtanje i ispunjavanje zaglavlja tehničkim pismom, prelamanje papira (A3 u A4).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom 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 skicirati i kotirati kućište računala uz dobivene upute te zatim zajedno s nastavnikom prokomentirati i analizirati. Učenik prilikom izrade koristi odgovarajuće vrste crta te izvodi prelamanje, crtanje zaglavlja i tehničko pismo prema dobivenim uputama.

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

Daroviti učenici će nacrtati i dokumentirati dodatno kućište za uređaj po želji.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE MATERIJALNE TOČKE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10858 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10859
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Uvod u kinematiku, 1 CSVET Uvod u dinamiku, 1 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona vezane za mehaniku materijalne točke. Cilj je kod učenika razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu.		
Ključni pojmovi	Položaj, pomak, put, vrijeme, brzina, akceleracija, graf, sila, masa, neinerijski sustav		
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.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A. 2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Standardna fizikalna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike materijalne točke. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10858 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10859 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u kinematiku, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati jednoliko, jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno pravocrtno gibanje, algebarski i grafički	Analizirati jednoliko, jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno pravocrtno gibanje, algebarski i grafički	
Grafički prikazati nejednoliko pravocrtno gibanje	Grafički analizirati nejednoliko pravocrtno gibanje	
Povezati slobodni pad s jednoliko ubrzanim gibanjem	Primijeniti jednoliko ubrzano gibanje na slobodni pad	
Objasniti gibanje složeno od dva jednolika gibanja	Analizirati gibanje složeno od dva jednolika gibanja	
Opisati vertikalni i horizontalni hitac	Primijeniti vertikalni i horizontalni hitac	
Opisati jednoliko gibanje po kružnici	Objasniti jednoliko gibanje po kružnici	
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 fizičkim veličinama za opis gibanja te njihovim vezama za pojedinu vrstu gibanja te o složenim gibanjima i kružnom gibanju. Pri poučavanju se treba interpretirati $s-t$, $v-t$, $a-t$ grafičko prikazivanje jednoliko pravocrtnog i jednoliko ubrzanog gibanja (očitalavati i određivati put, brzinu, akceleraciju, određivati put kao površinu u $v-t$ grafičkom prikazu a promjenu brzine kao površinu u $a-t$ grafičkom prikazu, iz jednog grafičkog prikaza gibanja nacrtati druge grafičke prikaze tog gibanja), određivati srednju i trenutačnu brzinu i akceleraciju, primjenjivati algebarske izraze za vremensku ovisnost puta i brzine kod jednolikog, jednoliko ubrzanog (bez i s početnom brzinom) i jednoliko usporenog gibanja, interpretirati slobodni pad kao jednoliko ubrzano gibanje, primjenjivati neovisnost gibanja kod složenih gibanja, povezati translacijske i rotacijske veličine na primjeru kružnog gibanja te na primjeru kinematike translacije izvesti i primjenjivati algebarske izraze za kinematiku rotacije, analizirati različite vrste gibanja korištenjem dostupnih digitalnih alata. 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 gibanjima koja proučavaju, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. I pri istraživačkom radu učenici će rješavati numeričke i konceptualne zadatke.		

Nastavne cjeline/teme

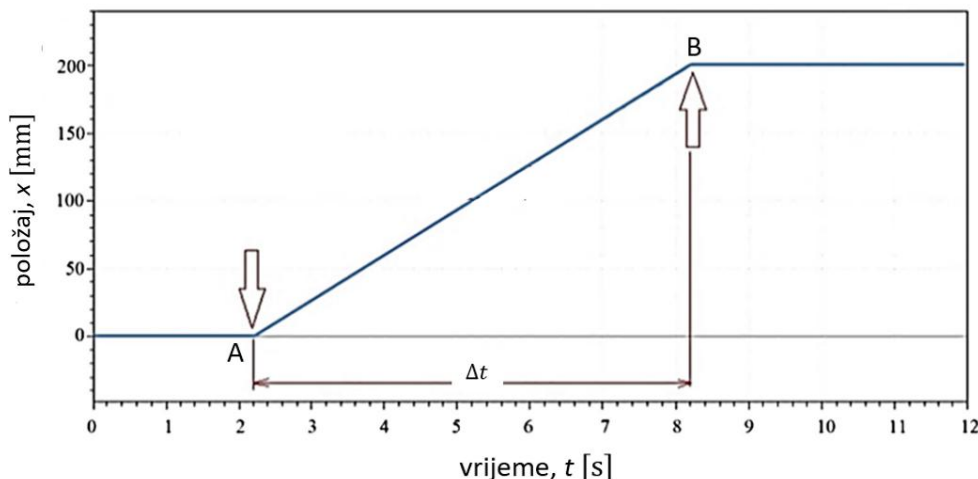
1. Jednoliko gibanje po pravcu
2. Pravocrtna gibanja sa stalnom akceleracijom
3. Složena gibanja
4. Jednoliko gibanje po kružnici

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

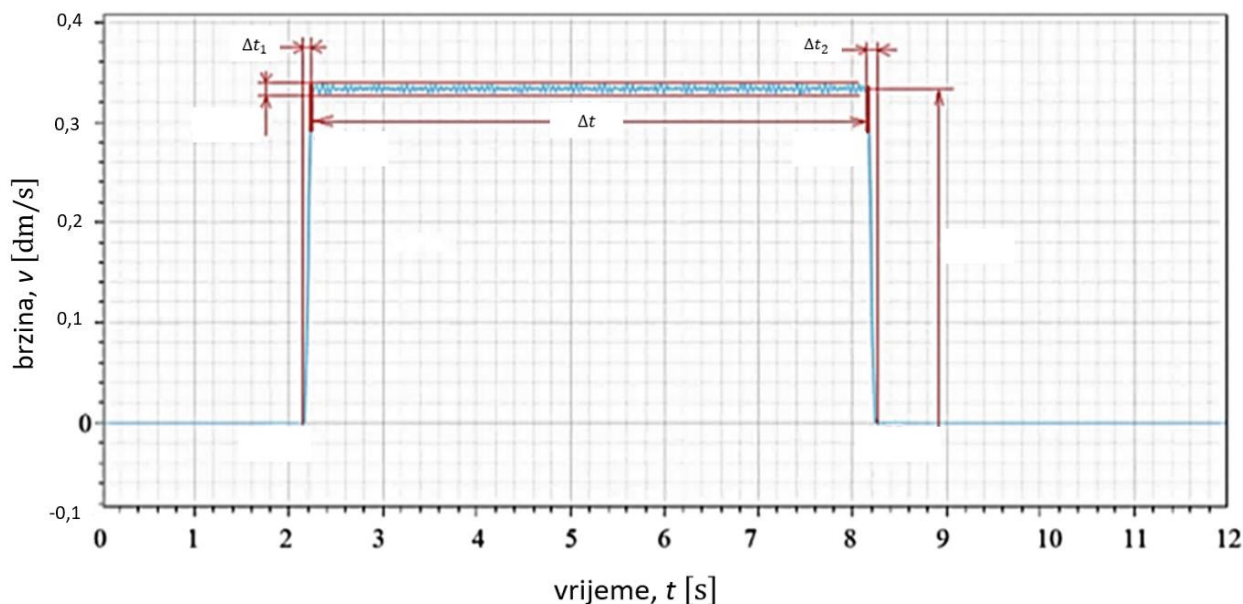
Kako biste poboljšali rad CNC glodalice analizirate gibanje glave stroja kada je u praznom hodu. Da biste analizirali gibanje koristite jako precizno snimanje gibanja glave.

Analizom snimke gibanja glave CNC stroja dobili ste sljedeći x,t graf:

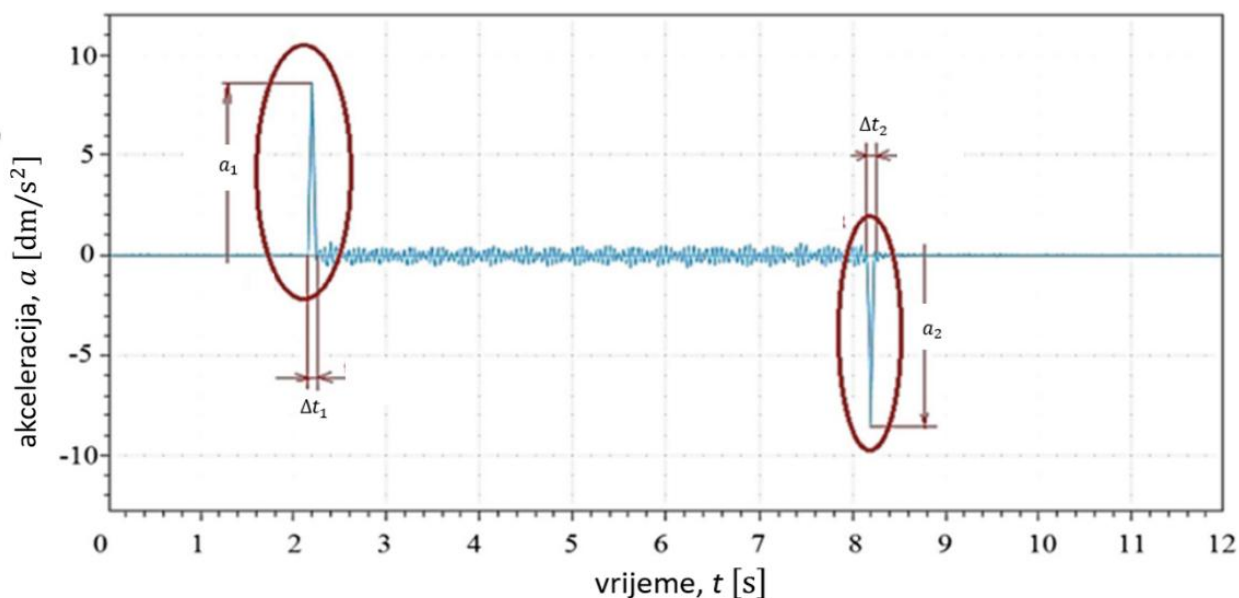


- a) Na temelju x,t grafa opišite gibanje glave CNC stroja.
- b) Što možete reći o gibanju glave CNC stroja u točkama A i B, prikazanim na x,t grafu?
- c) Kolika je srednja brzina gibanja glave za to vrijeme?
- d) Na temelju x,t grafa nacrtajte v,t graf gibanja glave CNC stroja.

Detaljnijom analizom snimke dobije se v,t graf gibanja glave CNC stroja:



- e) Usporedite svoj v,t graf s ovim grafom. Objasnite razlike!
 - f) Intervali Δt_1 i Δt_2 prikazani na v,t grafu iznose 0,04 s. S kojim su dijelovima x,t grafa povezani ti intervali?
 - g) Kolika je srednja akceleracija glave CNC stroja tijekom njenog pokretanja a kolika tijekom njenog zaustavljanja? Usporedite te vrijednosti s akceleracijom slobodnog pada!
 - h) Koliki put prijeđe glava CNC stroja tijekom jednolikog gibanja, a koliki tijekom intervala Δt_1 a koliki tijekom intervala Δt_2 ? Koliko na preciznost rada stroja utječe gibanje tijekom intervala Δt_1 i Δt_2 ?
 - i) CNC glodalica može izrađivati i kružne oblike. U tom slučaju vrh glave opisuje kružnu konturu brzinom 0,4 m/s. Odredite kutnu brzinu, period te frekvenciju kružnog gibanja vrha glave koja izrezuje kružnicu polumjera 20 cm!
 - j) Predstavlja li gibanje glave CNC stroja neku vrstu složenog gibanja? Objasnite!
 - k) Na temelju v,t grafa nacrtajte a,t graf gibanja glave CNC stroja.
- Daljnjom detaljnijom analizom snimke dobije se a,t graf gibanja glave CNC stroja:



l) Usporedite svoj a, t graf s ovim grafom. Objasnite razlike!

m) Analizom a, t grafa zaključite kakvo je gibanje glave CNC stroja tijekom intervala Δt_1 , odnosno Δt_2 . Kakav bi bio izraz za vremensku ovisnost akceleracije, a kakav za vremensku ovisnost brzine i položaja vrha glave CNC stroja?

Učenici su podijeljeni u parove ili u manje grupe. Svaka grupa dobiva isti zadatak.

Nakon rješavanja učenici rezultate prezentiraju ostalim grupama.

Na kraju, unutar grupe učenici provode vršnjačko vrednovanje.

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			

Primjeri istraživanja koje bi učenici mogli raditi:

- Istraživanje nejednolikog gibanja (uvođenje trenutačne brzine).
- Ovisnost dometa vodoravnog hitca o početnoj brzini i visini s koje se tijelo izbacuje.
- Mjerenje perioda kruženja i brzine kod jednolikog kruženja.
- Istraživanje gibanja pomoću detektora gibanja ili simulacije.

Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima struke.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama

Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute.

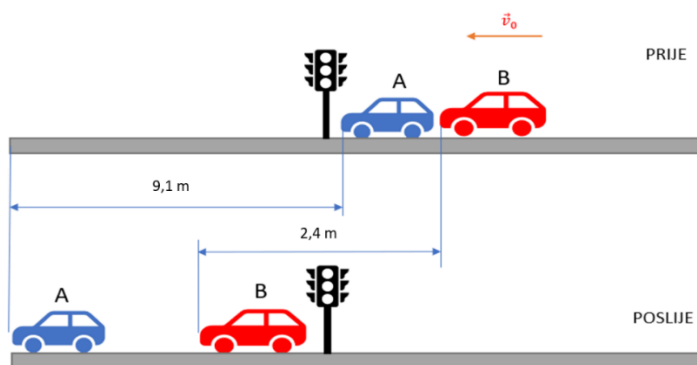
Učenici s teškoćama mogu preskočiti rješavanje dijela primjera (npr. da ne rješavaju dijelove zadatka pod točkom h kad se određuje put za dio A i B te pod točkama k i m).

Za darovite učenike

Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa proširenim dijelovima ili istraživački rad, ovisno o procjeni nastavnika i sposobnostima darovitih učenika. Predloženi primjer bi daroviti učenici trebali riješiti u cijelosti.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u dinamiku, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Iskazati Newtonove zakone gibanja	Primijeniti Newtonove zakone gibanja
Opisati silu težu, elastičnu silu, reakciju podloge, napetost niti, silu trenja te pojam centripetalne sile	Odrediti iznos sile teže, elastične sile, reakcije podloge, napetosti niti, sile trenja i centripetalne sile
Zbrojiti sile i rastaviti silu na dvije komponente	Odrediti resultantnu silu i komponente sile
Objasniti inercijski, akcelerirani sustav i inercijsku silu	Razlikovati inercijski i akcelerirani sustav, uz određivanje inercijske sile u primjerima
Opisati impuls sile te kako se određuje računski i grafički iz (F,t) grafa	Odrediti impuls sile, računski i grafički iz (F,t) grafa
Naveći količinu gibanja i vezu impulsa sile i promjene količine gibanja	Analizirati količinu gibanja i vezu impulsa sile i promjene količine gibanja
Iskazati zakon očuvanja količine gibanja	Primijeniti zakon očuvanja količine gibanja
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 Newtonovim zakonima gibanja i njihovoj primjeni te zakonu o očuvanju količine gibanja i referentnim sustavima. Pri poučavanju treba povezati Newtonove zakone sa stvarnim situacijama i učenikovim iskustvima, mjeriti silu, odrediti akceleraciju tijela na kojeg djelujemo jednom ili s više sila, primijeniti drugi Newtonov zakon na gibanje tijela (sa i bez trenja, kad se giba po vodoravnoj plohi i po kosini, kad se giba jednoliko kružno), odrediti komponente sile (kosina, tijelo ovješeno na niti ili poduprto štapovima), razlikovati inercijski i akcelerirani sustav te odrediti inercijsku silu, odrediti impuls sile (računski i grafički), odrediti količinu gibanja, povezati promjenu količine gibanja i impuls sile, primijeniti zakon očuvanja količine gibanja na primjerima elastičnog i neelastičnog sudara. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje 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 Newtonovim zakonima gibanja, primjerima sila, zbrajanju i rastavljanju sila, referentnim sustavima, impulsu sile i količini gibanja, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Pri istraživanju učenici rješavaju numeričke i konceptualne zadatke koji se odnose na samo istraživanje ili na sadržaj istraživanja. Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima stručnih predmeta.	
Nastavne cjeline teme	1. Newtonovi zakoni gibanja 2. Primjeri sila 3. Zbrajanje i rastavljanje sila 4. Referentni sustavi 5. Impuls sile, količina gibanja i očuvanje količine gibanja
Načini i primjer vrednovanja	
Primjer: Kao tehničar cestovnog prometa analizirate nezgodu dvaju vozila. Nailaskom na semafor vozač automobila A kasno donosi odluku za kočenje te da bi se zaustavio do semafora koči blokiranjem kotača. Tako se zaustavi upravo prije semafora. Po tragovima kočenja se vidi da se zaustavio nakon što je klizao na putu dugom 12 m. Vozač automobila B nije dovoljno budno pazio na promet te bez kočenja udari u automobil A, koji je mirovao ispred njega. Nakon sudara automobili se nastave gibati, kao što prikazuje crtež. Tragovi kočenja pokazuju da je automobil A do zaustavljanja proklizao udaljenost 9,1 m, a automobil B udaljenost 2,4 m (crtež). Masa automobila A s putnicima i teretom iznosi 1100 kg, a automobila B 1400 kg. Faktor trenja klizanja između guma na kotačima i ceste je za oba automobila jednak i iznosi 0,13. Pri računanju zanemarite otpor zraka gibanju automobila. a) Kolika je brzina automobila A u trenu kad počinje kočiti pred semaforom? b) Kolika je brzina automobila B u trenu udara u automobil A? Kako ste to odredili? c) Kolika je promjena količine gibanja automobila A, a kolika automobila B? d) Kolikom je srednjom silom automobil B djelovao na automobil A, ako je kontakt automobila B sa automobilom A pri udarcu trajao 0,5 s? Nacrtajte graf vremenske ovisnosti te sile!	

- e) Djeluje li pri sudaru automobil A na automobil B? Ako djeluje, kolikom srednjom silom djeluje? Kakva je vremenska ovisnost te sile?
- f) Usporedite površine ispod ta dva (F, t) grafa s promjenama količine gibanja koje ste dobili u računu u dijelu d ovog primjera!
- g) Na retrovizoru automobila A visi zaštitni znak na niti duljine 20 cm. Masa znaka je 50 g, a masa niti je zanemariva. Skicirajte položaj znaka i niti dok automobil miruje pred semaforom!
Skicirajte položaj znaka i niti dok je automobil kočio ispred semafora!
Skicirajte položaj znaka i niti nakon sudara!
- h) Za svaku od situacija pod g odredite kolika je sila kojom znak napinje nit!
- Skicirajte, označite i imenujte sile na znak u svakoj od navedenih situacija!
- i) Koliki kut u svakoj od navedenih situacija zatvara nit s vertikalom?
- j) Pri sudaru, za vrijeme kontakta, prednji se branik automobila B deformirao tako da se ulubio 1,5 cm. Nakon razdvajanja automobila deformacija branika je zanemariva. Kolika je konstanta elastičnosti prednjeg branika automobila B?



Učenici rješavaju primjer podijeljeni u parove ili manje grupe. Na kraju svaka grupa kratko prezentira svoje rezultate ostatku razreda.

Primjer ocjenjivanja prezentacije:

13 - 15 bodova = 5; 10 - 12 bodova = 4; 6 - 9 bodova = 3; 5 bodova = 2

ELEMENTI OCJENJIVANJA	KRITERIJI-BODOVI		
	3	2	1
JASNOĆA PORUKE	Cilj jasno i precizno izložen. Naslov je jasan i interesantan.	Nije potpuno postignuta jasnoća cilja. Naslov malen, neprikladan, nakošen.	Otežano praćenje naznačene poruke. Naslov nije istaknut ili je vrlo dug.
KVALITETA SADRŽAJA	Sadržaj visoke kvalitete, tehnički dotjeran, zanimljiv i jasan, optimalan broj slajdova.	Obrada podataka nedovoljno atraktivna. Sadržaj nije dovoljno jasan.	Niska razina kvalitete i obrade podataka. Premalen ili prevelik broj slajdova.
KREATIVNOST	Maksimalna kreativnost, rad estetski dotjeran, poruka, tekst i izbor slajdova i boje su u službi sadržaja	Kreativnost nije dovoljno izražena. Nesrazmjer u količini teksta i slika.	Loše izabrani vizualni i tekstualni prikazi ukazuju na manjak kreativnosti.
VIZUALNI DOJAM	Poruka je jasna, vizualno pregledna, lako se prati i bez prisustva autora, u velikoj mjeri djeluje na svijest i formiranje stavova promatrača. Ispod svake slike koja se slaže s tekстом stoji objašnjenje što prikazuje. Slova dovoljno velika.	Poruka relativno jasna ali nije dovoljno povezana. Može utjecati na svijest promatrača kratkotrajno. Malena slova. Slike se djelomično slažu s tekстом.	Vizualno neatraktivan rad. Djeluje nepovezano i može se pratiti tek uz pomoć autora. Slike djelomično odgovaraju sadržaju. Plakat je neuredan, loš je raspored slika.
IZLAGANJE	Gradivo u potpunosti povezuje i primjenjuje. Samostalno izlaže i odgovara na pitanja točno i jasno. Autor rada i izvori jasno istaknuti na odgovarajućem mjestu.	Reproducira uobičajene primjere ali se ne snalazi u drugim primjerima. Samostalno izlaže. Autor rada i izvori su istaknut ali nisu na odgovarajućem mjestu.	Izlaže nesigurno i potrebna mu je pomoć. Autor rada i izvori nisu istaknuti.
UKUPNO	15	10	5

Primjeri istraživanja koje učenici mogu raditi:

- Istraživanje gibanja pod djelovanjem stalne sile.
- Rastavljanje sile na komponente.
- Istraživanje elastične sile i mjerenje konstante opruge.
- Istraživanje sile trenja.
- Istraživanje centripetalne sile.
- Istraživanje zakona očuvanja količine gibanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama**Za učenike s teškoćama**

Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje rješavanja zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama ne moraju rješavati svaku dio zadatka, npr. ne bi trebali rješavati zadatak pod točkama *b* i *h*.

Za darovite učenike

Daroviti učenici rješavaju cijeli primjer, s kritičkim osvrtom na modelirane dijelove primjera (npr. točka *j*). Također, ovisno o njihovu interesu darovitim se učenicima može dati da istraže u kojim zanimanjima inercijska sila ima posebnog utjecaja te kako se taj utjecaj kompenzira ili da istraže primjenu zakona očuvanja količine gibanja na primjerima uređaja, procesa, događaja (strukte ili svijeta oko nas).

NAZIV MODULA	ELEMENTI STROJEVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15480 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5663 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5664 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5665 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5666		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Uvod u tehničke materijale, 1 CSVET Nerastavljivi i rastavljivi spojevi, 1 CSVET Nosivi i osloni elementi strojeva, 1 CSVET Elementi strojeva za prijenos snage i gibanja, 1 CSVET Elementi strojeva za protok i regulaciju fluida, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	30 – 50 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za načine uporabe nerastavljivih i rastavljivih spojeva, načine uporabe nosivih i oslonih elemenata strojeva, načine uporabe elemenata strojeva za prijenos snage i gibanja te načine uporabe elemenata strojeva za protok i regulaciju fluida. Razlikovat će materijale za spajanje, spajati i obrađivati sukladno zahtjevima i standardima te procijeniti kvalitetu i ispravnost spojeva. U svome radu primjenjivat će alate za spajanje elemenata strojeva za protok i regulaciju fluida.		
Ključni pojmovi	<i>nerastavljivi i rastavljivi spojevi, nosivi i osloni elementi, protok i regulacija fluida, prijenos snage i gibanja</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju		

	ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15480 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5663 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5664 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5665 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5666 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u tehničke materijale, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nabrojati vrste i svojstva tehničkih materijala	Povezati vrste tehničkih materijala s njihovim svojstvima
Objasniti primjenu željeza i čelika	Naveći primjenu željeza i čelika u naftnom-rudarskom gospodarstvu
Nabrojati vrste i primjenu obojenih metala	Naveći primjenu obojenih metala s obzirom na vrstu u naftnom-rudarskom gospodarstvu
Nabrojati svojstva i vrste polimernih materijala te njihovu primjenu	Povezati vrste polimernih materijala s njihovom primjenom
Prepoznati standardne oznake tehničkih materijala	Nabrojati standardne oznake tehničkih materijala
Protumačiti proces nastanka korozije i postupke zaštite od korozije	Objasniti mehanizam nastanka i sprječavanja korozije
Nabrojati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala	Opisati postupke i metode ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o tehničkim materijalima te njihovu primjeni u naftnoj industriji.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste i svojstva tehničkih materijala Metali i njihova primjena Polimerni materijali Oznake tehničkih materijala Korozija Ispitivanje tehničkih materijala
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Površinska zaštita čelika od korozije Obojati čelične pločice raznim antikorozivnim bojama i lakovima. Ostaviti jednu pločicu nezaštićenu kao kontrolni primjerak. Izložiti pločice uvjetima povoljnim za razvoj korozije (visoka vlažnost, morska voda).	

S obzirom na prethodna znanja učenici postavljaju hipotezu na kojoj će se obojanoj pločici najbrže pojaviti korozija. Učenike podijeliti u grupe. Jedna grupa učenika prati promjene na pločicama izloženim atmosferskim utjecajima, a druga prati promjene na pločicama uronjenima u otopinu slane vode. Učenici fotografiraju pločice svaka dva tjedna i nakon 3 mjeseca prezentiraju rezultate. U zaključku odbacuju ili prihvaćaju svoju hipotezu.

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 individualiziranim pristupom.

Daroviti učenik će istražiti kolika je financijska ušteda zbog produljenja kvalitete materijala nakon primjene antikorozivne zaštite.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Nerastavljivi i rastavljivi spojevi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati različite tipove nerastavljivih spojeva	Nabrojati različite tipove nerastavljivih spojeva
Opisati odnos rastavljivih spojeva i metalnih konstrukcija u naftnoj industriji	Povezati odnos rastavljivih spojeva i metalnih konstrukcija u naftnoj industriji

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja iz nerastavljivih i rastavljivih spojeva.

Nastavne cjeline teme	Nerastavljivi spojevi Rastavljivi spojevi Nerastavljivi i rastavljivi spojevi u naftnoj industriji
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Frikciono zavarivanje

Gledati videomaterijal o frikcionom zavarivanju spojnice s tijelom cijevi uz pisanje bilješki. Učenici bilježe sve što su naučili tijekom projekcije u obliku natuknica, zatim se zamijene za bilježnice s kolegom iz klupe koji im postavlja pitanje vezano uz svaku od natuknica. Ako učenik može odgovoriti na pitanje, pored natuknice se stavi kvačica, a ako ne zna odgovoriti, ta natuknica se podcrtava crvenom bojom. Za svako netočno odgovoreno pitanje učenik traži dodatno pojašnjenje iz literature, kolega iz razreda ili nastavnika.

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

Učenik odgovara na pitanja koja su vezana za najbitnije dijelove u videomaterijalu.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će dodatno istražiti literaturu o frikcionom zavarivanju u industriji.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Nosivi i osloni elementi strojeva, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti važnost opruge kao elementa u radu strojeva	Naglasiti važnost opruge kao elementa u radu strojeva
Analizirati primjenu ležajeva u strojevima	Naveći primjenu ležajeva u strojevima
Povezati zajedničko djelovanje osovine i vratila	Opisati vezu osovine i vratila

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o nosivim i oslonim elementima strojeva.	
Nastavne cjeline/teme	Opruge Ležajevi Osovine i vratila
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Vrste opruga Podijeliti učenike u pet grupa. Svaka grupa će dobiti slikovni materijal pojedine vrste opruge. Aktivnost učenika usmjerava se pitanjima ispod slikovnog materijala. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinoj vrsti opruge. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
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 individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elementi strojeva za prijenos snage i gibanja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti ulogu prijenosnika u radu stroja	Opisati na primjerima ulogu prijenosnika u radu stroja
Razlikovati funkciju tarne i elektromagnetske kočnice	Usporediti funkciju tarne i elektromagnetske kočnice
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o elementima strojeva za prijenos snage i gibanja.	
Nastavne cjeline/teme	Prijenosnici Kočnice
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Vrste prijenosnika Podijeliti učenike u pet grupa. Svaka grupa će dobiti slikovni materijal pojedine vrste prijenosnika. Aktivnost učenika usmjerava se pitanjima ispod slikovnog materijala. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinoj vrsti prijenosnika. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	

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 individualiziranim pristupom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elementi strojeva za protok i regulaciju fluida, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati vrste cijevi s obzirom na osobine fluida koji se njima transportiraju	Razvrstati vrste cijevi s obzirom na osobine fluida koji se njima transportiraju
Klasificirati zaporne elemente s obzirom na primjenu	Nabrojati zaporne elemente

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o elementima strojeva za protok i regulaciju fluida.

Nastavne cjeline teme	Cijevi Zaporni elementi
------------------------------	----------------------------

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: U-manometar

U-manometar čini cijev u obliku slova U s kapljevnom koja je djelomično ispunjava. Djelovanjem različitih tlakova na vrhu dvaju krajeva cijevi kapljevina mijenja visinu (h) koja se očitava na skali. Visina kapljevne funkcije je razlike tlaka. Tako se tradicionalno provodilo mjerenje od prvih mjerila protoka.

Učenici samostalno izvode mjerenje prema uputama.

Mjerenje metodom razlike tlaka treba zadovoljiti sljedeće:

1. tekućina treba u potpunosti ispunjavati cijev
2. gustoća mora biti poznata ili određena na temelju svojstava tekućine, poput plina s promjenjivim tlakom i temperaturom; promjena gustoće treba se kompenzirati
3. viskoznost bi trebala biti poznata i konstantna za dane vrijednosti tlaka i temperature, bilo da se pretpostavljaju ili se mjere; tekućine kojima se viskoznost mijenja s protokom ne treba mjeriti ovom metodom
4. u trenutku očitavanja protok mora biti stabilan, odnosno u ustaljenom stanju jer se mjerenje temelji na ravnoteži energije u sustavu bez prijelaznih stanja i dinamičkih promjena.

Podatke bilježe u tablicu i izvode zaključak o vrijednosti tlaka u ovisnosti o promjeru cijevi za različite vrste fluida.

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:

Učenik odgovara na postavljena pitanja koje ga navode na zaključak o vrijednosti tlaka u ovisnosti o promjeru cijevi za različite vrste fluida.

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

NAZIV MODULA	ZAŠTITA NA RADU U NAFTNOJ INDUSTRIJI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5662 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5629

Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Osnove zaštite na radu: Opasnosti i mjere zaštite pri radovima na bušotini, 1 CSVET Rudarski radovi u podmorju, 2 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 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za primjenu zaštite na radu u svakodnevnom životu i naftnoj industriji. Razlikovat će različite vrste opasnosti te procijeniti potrebnu mjeru zaštite za različite opasnosti. U svome radu primjenjivat će pravila zaštite na radu sukladno propisanim normama i zakonskim propisima.		
Ključni pojmovi	<i>zaštita na radu, vrste opasnosti, mjere zaštite</i>		
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 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	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen zaštitnom opremom, odjećom i obućom, slikovnim prikazima različitih vrsta opasnosti, stručnom literaturom o zaštiti na radu u naftnoj industriji. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5662 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5629 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Osnove zaštite na radu: Opasnosti i mjere zaštite pri radovima na bušotini, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primjenjivati propisane postupke zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari	Tumačiti propisane postupke zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari
Koristiti propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću	Odabrati i koristiti propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću za zadanu namjenu
Demonstrirati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga	Opisati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga
Identificirati opasnosti pri radovima na bušotini	Opisati različite opasnosti pri radovima na bušotini
Primijeniti mjere zaštite pri radovima na bušotini	Provoditi mjere zaštite pri radovima na bušotini

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.	
Nastavne cjeline teme	Propisi zaštite na radu Zaštita od požara Zaštita od električnog udara Zaštita od utjecaja opasnih tvari Zaštitna oprema, odjeća i obuća Prva pomoć
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Učenici u paru istražuju literaturu o mjerama zaštite pri radovima na bušotini. Svaki par izlaže dobivenu vrstu mjere zaštite pri radovima na bušotini. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • opis propisanih postupaka zaštite pri radu • navođenje potrebne zaštitne opreme, odjeće i obuće • opis zaštite od požara • opis zaštite od udara električne struje • opis zaštite od utjecaja opasnih tvari.	
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: • opis propisanih postupaka zaštite pri radu uz pomoć podsjetnika • navođenje potrebne zaštitne opreme, odjeće i obuće uz pomoć uputa • opis zaštite od požara, udara električne struje i utjecaja opasnih tvari uz pomoć podsjetnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će predložiti idejno rješenje za isticanje pravila zaštite na radu u školskoj specijaliziranoj učionici/praktikumu.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Rudarski radovi u podmorju, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati mjere zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje samopodizne platforme	Objasniti važnost mjera zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje samopodizne platforme
Opisati mjere zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje poluuronjive platforme	Objasniti važnost mjera zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje poluuronjive platforme
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.	
Nastavne cjeline teme	Mjera zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje samopodizne platforme Mjera zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje poluuronjive platforme
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Učenici u paru razvrstavaju na shematskom prikazu mjere zaštite za transport, pozicioniranje i pripremu za bušenje kod samopodizne i poluuronjive platforme. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:	

• opis propisanih postupaka zaštite pri radu • navođenje potrebne zaštitne opreme, odjeće i obuće • opis zaštite od požara • opis postupaka pružanja prve pomoći kod mogućih ozljeda.
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: • opis propisanih postupaka zaštite pri radu uz pomoć podsjetnika • navođenje potrebne zaštitne opreme, odjeće i obuće uz pomoć uputa • opis postupaka pružanja prve pomoći kod mogućih ozljeda uz pomoć uputa. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.

NAZIV MODULA	BUŠENJE I CEMENTIRANJE BUŠOTINE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5667 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5668		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Bušaće alatke, 3 CSVET Zaštitne cijevi i njihova cementacija, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja 20 – 30 %	Oblici učenja temeljenog na radu 50 – 70 %	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika 10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za bušenje i cementiranje zaštitnih cijevi. Učenici će se upoznati s različitim tipovima bušaćih alatki te će steći kompetencije za pravilnu ugradnju bušaćeg alata u bušotinu. Razlikovat će materijale za pripremu cementne kaše te pomoćnu opremu zaštitnih cijevi za cementaciju. U svome radu primjenjivat će pravila zaštite na radu, alate i opremu za cementiranje zaštitnih cijevi.		
Ključni pojmovi	<i>bušaće alatke, zaštitne cijevi, pomoćna oprema zaštitnih cijevi, cementna kaša</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti.		

	Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5667 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5668 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:	Bušaće alatke, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Grupirati bušaće alatke po važnosti	Razvrstati bušaće alatke
Prepoznati teške i bušaće šipke kao najzastupljenije u nizu bušaćeg alata	Naveći najzastupljenije šipke u nizu bušaćeg alata
Povezati važnost pomoćne opreme u nizu bušaćeg alata s funkcijom bušaćih šipki	Opisati ulogu pomoćne opreme u nizu bušaćeg alata
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o pravilnom odabiru bušaćih alatki tijekom ugradnje u bušotinu te pravilnom postavljanju pomoćne opreme u niz bušaćeg alata.	
Nastavne cjeline teme	Bušaće šipke Teške šipke Radna šipka Pomoćna oprema u nizu bušaćih alatki
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Kreirati nacrt niza bušaćeg alata u kanalu bušotine Prema zadanim parametrima i izvršnim elementima kreirati niz bušaćeg alata u kanalu bušotine. Napraviti nacrt niza bušaćeg alata u kanalu bušotine koristeći se računalnim programom. Vrednuju se sljedeći elementi: • pravilan odabir redoslijeda niza bušaćeg alata • niz bušaćeg alata u kanalu bušotine je točno nacrtan sa svim potrebnim elementima • pridržavanje svih parametara prilikom konstruiranja niza bušaćeg alata.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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 odredi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Navedeni zadatak se može prilagoditi učenicima s teškoćama na sljedeći način: Na djelomičnom gotovom radnom materijalu učenik dovršava niz bušaćeg alata u kanalu bušotine. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će samostalno predlagati smjer i položaj bušaćeg alata u kanalu bušotine ostalim učenicima.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zaštitne cijevi i njihova cementacija, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati redoslijed opremanja zaštitnih cijevi za ugradnju i cementiranje	Naveći etape u opremanju zaštitnih cijevi za ugradnju i cementiranje

Analizirati važnost i primjenu zaštitnih cijevi u kanalu bušotine	Povezati važnost i primjenu zaštitnih cijevi u kanalu bušotine
Definirati cementaciju zaštitnih cijevi i cementnu kašu	Opisati važnost cementne kaše u cementaciji zaštitnih cijevi
Objasniti postupke cementiranja zaštitnih cijevi	Navoditi etape prilikom cementiranja zaštitnih cijevi

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o odgovarajućoj opremi zaštitnih cijevi i redoslijedu montaže opreme na zaštitne cijevi te pravilnom odabiru cementne kaše ovisno o uvjetima u bušotini.

Nastavne cjeline/teme	Zaštitne cijevi Oprema zaštitnih cijevi Cementacija zaštitnih cijevi Cementna kaša
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Opisati po jednu operaciju cementiranja zaštitnih cijevi (u grupi) i prezentirati ostalim učenicima u razredu.

Podijeliti učenike u tri grupe. Svaka grupa će dobiti slikovni materijal pojedine vrste cementacije zaštitnih cijevi. Aktivnost učenika usmjerava se pitanjima ispod slikovnog materijala. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o cementaciji zaštitnih cijevi. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- razumljivost sadržaja
- uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja
- primjerenost količine teksta
- korištenje bilješki pri izlaganju
- relevantnost informacija
- jasnoća predstavljanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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:

Učeniku će nastavnik pregledati električnu shemu i potvrditi ispravnost prije projektiranja elektroničke pločice. Prilikom projektiranja nastavnik može predložiti učeniku smjer vodova radi manjeg preklapanja i potrebe za premošćivanjem. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će samostalno predlagati smjer i položaj vodova ostalim učenicima da se smanji potreba za premošćivanjem.

NAZIV MODULA	OPREMANJE I SERVISIRANJE BUŠOTINE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5669 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5670 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5671		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Podzemna oprema, 3 CSVET Površinski dijelovi proizvodne opreme, 3 CSVET Servisni radovi, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vodeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 50 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje kompetencija o bušotinskoj opremi za proizvodnju nafte, plina i geotermalnih voda. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o opremanju bušotine za proizvodnju i svoj opremi koju je potrebno ugraditi u bušotinu u svrhu proizvodnje. Učenik će steći kompetencije o pravilnom redoslijedu ugradnje proizvodne opreme u bušotinu te njenom aktiviranju i održavanju.
Ključni pojmovi	<i>bušotinska oprema za proizvodnju, ugradnja proizvodne opreme, aktiviranje i održavanje proizvodne opreme</i>
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 radnog mjesta. Proviđa se u specijaliziranim učionicama/praktikumima ustanove. 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, rješavaju zadani zadatak.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5669 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5670 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5671 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:	Podzemna oprema, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Usporediti primjenu i uvjete korištenja dvaju tipova spojnice (NU spojnice i EUE spojnice)	Opisati primjenu dvaju tipova spojnice s obzirom na uvjete u bušotini
Objasniti način primjene triju vrsta tubinga (čelična cijev s navojnim spojevima, cijev od polimernih materijala ojačana staklenim vlaknima i savitljivi tubing)	Nabrojati primjere korištenja triju vrsta tubinga (čelična cijev s navojnim spojevima, cijev od polimernih materijala ojačana staklenim vlaknima i savitljivi tubing)
Opisati djelovanje pakera u bušotini	Naglasiti važnost pakera u bušotini
Klasificirati pakere s obzirom na duljinu trajanja ugradnje, na način ugradnje i način aktiviranja	Opisati vrstu pakera s obzirom na duljinu trajanja ugradnje, na način ugradnje i način aktiviranja na zadanom primjeru
Objasniti važnost dubinske kontrolne i sigurnosne opreme	Opisati utjecaj dubinske kontrolne i sigurnosne opreme u proizvodnom nizu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o odabiru spojnice, tubinga i pakera s obzirom na uvjete i načine proizvodnje nafte, plina ili geotermalnih voda iz bušotine te stječe vještinu ugradnje spojnice, tubinga i pakera.	

Nastavne cjeline teme	Spojnice tubinga Tubing Pakeri Ugradnja pakera u bušotinu Dubinska kontrolna i sigurnosna oprema
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Opisati po jedan način aktiviranja pakera u bušotini (u grupi) i prezentirati ostalim učenicima u razredu. Podijeliti učenike u pet grupa. Svaka grupa će dobiti jedan od pet načina aktiviranja pakera u bušotini koji treba istražiti u dobivenoj literaturi. Aktivnost učenika usmjerava se pitanjima. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o aktiviranju pakera u bušotini. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Površinski dijelovi proizvodne opreme, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti važnost bušotinske glave	Opisati utjecaj bušotinske glave za proizvodnju nafte, plina i geotermalnih voda
Razlikovati tipove erupcijskih uređaja	Nabrojati tipove erupcijskih uređaja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o važnosti bušotinske glave i erupcijskog uređaja na površini te vještine pravilne montaže erupcijskog uređaja na površini.	
Nastavne cjeline teme	Bušotinska glava Erupcijski uređaj
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Označiti na slikovnom prikazu dijelove plinskog i naftnog erupcijskog uređaja. Prilikom terenskog obilaska proizvodnih plinskih i naftnih bušotina učenici u terenski dnevnik skiciraju i opisuju dijelove plinskog i naftnog erupcijskog uređaja. Vrednuju se sljedeći elementi: • točno nacrtan erupcijski uređaj sa svim potrebnim elementima • točno opisani svi dijelovi plinskog i naftnog erupcijskog uređaja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Učeniku će nastavnik pripremiti djelomično gotovu skicu na kojoj treba dopuniti segmente koji nedostaju. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će usporediti razliku između plinskog i naftnog erupcijskog uređaja te prezentirati ostalim učenicima u razredu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Servisni radovi, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Razlikovati tipove remonta (kapitalni i tekući remont)		Usporediti tipove remonta	
Naveći dijelove klasičnog remontnog postrojenja		Opisati pomoću shematskog prikaza dijelove klasičnog remontnog postrojenja	
Opisati razmještaj opreme klasičnog remontnog postrojenja na radnom području oko bušotine		Označiti opremu klasičnog remontnog postrojenja na shematskom prikazu	
Opisati proces gušenja bušotine		Naveći korake prilikom procesa gušenja bušotine	
Opisati proces likvidacije bušotine		Naveći korake prilikom procesa likvidacije bušotine	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o remontu bušotine te pravilnom odabiru remonta bušotine. Učenici će steći kompetencije o pravilnom gušenju i likvidiranju bušotine.			
Nastavne cjeline teme		Održavanje bušotine Klasično remontno postrojenje Gušenje bušotine Likvidacija bušotine	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer zadatka: Nacrtati ispravno razmještene dijelove opreme klasičnog remontnog postrojenja.			
Prilikom terenskog posjeta trening-centru Crosco učenici u terenski dnevnik skiciraju i opisuju dijelove klasičnog remontnog postrojenja.			
Vrednuju se sljedeći elementi:			
• točno nacrtan razmještaj klasičnog remontnog postrojenja • točno opisani svi dijelovi klasičnog remontnog postrojenja.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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:			
Učeniku će nastavnik pripremiti djelomično gotovu skicu na kojoj treba dopuniti segmente koji nedostaju.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.			

NAZIV MODULA		NACRTNA GEOMETRIJA	
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5672 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5640	
Obujam modula (CSVET)		8 CSVET Osnovne geometrijske konstrukcije u nacrtnoj geometriji, 4 CSVET Složene geometrijske konstrukcije, 4 CSVET	
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	30 – 50 %	30 – 40 %

Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti stjecanje kompetencija primjenom računalom potpomognutog crtanja koristeći CAD program. Učenici će se upoznati s osnovnim i složenim geometrijskim konstrukcijama u nacrtnoj geometriji.
Ključni pojmovi	<i>CAD program, osnovne geometrijske konstrukcije, složene geometrijske konstrukcije</i>
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.4. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (CAD program) i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom (CAD program) i pristupom internetu. Radi se u malim odgojno-obrazovnim skupinama, kontinuirano u specijaliziranoj učionici. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5672 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5640 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:	Osnovne geometrijske konstrukcije u nacrtnoj geometriji, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nacrtati osnovne krivulje koristeći norme u tehničkom crtanju	Primijeniti norme tehničkog crtanja prilikom izrada osnovnih krivulja
Nacrtati mnogokute i kružne prijelaze prema predlošku projektnog zadatka koristeći norme u tehničkom crtanju	Primijeniti norme tehničkog crtanja prilikom izrade mnogokuta
Primijeniti osnove nacrtne geometrije na zadanom zadatku	Koristiti osnove nacrtne geometrije na zadanom zadatku
Primijeniti kotiranu projekciju na zadacima	Koristiti kotiranu projekciju na zadacima
Prikazati slikom likove okomite na jednu ravninu projekcije	Nacrtati lik okomit na jednu ravnine projekcije
Nacrtati točku, dužinu i geometrijska tijela u Mongeovoj projekciji	Nacrtati točku i dužinu u Mongeovoj projekciji
Analizirati položaj točke, pravca i likova u ravnini	Prikazati položaj točke i pravca u ravnini
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu problemskom nastavom. Učenici problemskim zadacima stječu znanja i vještine u izradi osnovnih geometrijskih konstrukcija u računalnom programu CAD.	
Nastavne cjeline/teme	Osnovne krivulje Mnogokuti Kotirana projekcija Mongeova projekcija

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Odredite tlocrt i nacrt pravca p koji prolazi točkama $A(4, 2, 2)$ i $B(6, 1, 3)$. a) Konstruirajte projekcije 1. i 2. probodišta pravca p. b) Kroz koje kvadrate prolazi ovaj pravac i označite vidljivost pravca? c) Konstruirajte projekcije one točke $C \in p$ koja je za 5 udaljena od Π_1. d) Nađite onu točku pravca p koja leži u ravnini simetrije. e) Točkom $T(1, 4, 3)$ postavite pravac paralelan s pravcem p te odredite njegovo prvo i drugo probodište.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Učenik će uz pomoć nastavnika izvršiti one dijelove zadatka koje nije uspio odraditi samostalno. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenik će pomoći ostalim učenicima pri izvršavanju zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Složene geometrijske konstrukcije, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Konstruirati presjeke likova i geometrijskih tijela	Prikazati presjeke likova i geometrijskih tijela
Nacrtati kosu aksonometriju geometrijskih tijela	Nacrtati kosu aksonometriju jednostavnijeg geometrijskog tijela
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu problemskom nastavom. Učenici problemskim zadacima stječu znanja i vještine u izradi složenih geometrijskih konstrukcija u računalnom programu CAD.	
Nastavne cjeline teme	Presjek likova i geometrijskih tijela Kosa aksonometrija
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Konstruirati kosu aksonometriju geometrijskog tijela koristeći CAD program. Upute za zadatak: - aksonometrijsku sliku koordinatnih osi ucrtati po volji - zadatak riješiti u izometriji, jedinice na koordinatnim osima su jednakih duljina - konstruirati aksonometrijske slike tlocrta i nacrt objekta - primijeniti postupak konstrukcije aksonometrijske slike točke, konstruiramo projekcije prednje i gornje strane objekta - iscrtati sve bridove objekta. Oni bridovi koji su zaklonjeni stranama tijela izvučeni su crtkanim linijama.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Učenik će uz pomoć nastavnika izvršiti one dijelove zadatka koje nije uspio odraditi samostalno. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenik će pomoći ostalim učenicima pri izvršavanju zadatka.	

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE FLUIDA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10862		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Mehanika fluida, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona iz statike i dinamike fluida. Također, kod učenika treba razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu.		
Ključni pojmovi	Tlak, hidrostatski tlak, hidraulički tlak, atmosferski tlak, uzgon, protok, stacionarni tok		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.3. Razvija osobne potencijale B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju 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. A. 2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja i projekata, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Pri tome se treba nastojati čim više uključiti aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike fluida. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10862 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, obujam	Mehanika fluida, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti tlak, hidraulički tlak i Pascalov zakon	primijeniti tlak, hidraulički tlak i Pascalov zakon
opisati nastanak hidrostatskog i atmosferskog tlaka	objasniti nastanak hidrostatskog i atmosferskog tlaka na primjerima primjene
raspraviti uzgon te ravnotežu tijela uronjenog u fluid	primijeniti uzgon, ravnotežu tijela uronjenog u fluid i zakone statike fluida na primjerima
opisati protok za stacionarni tok fluida i jednadžbu kontinuiteta	primijeniti protok za stacionarni tok fluida i jednadžbu kontinuiteta
opisati statički i dinamički tlak te Bernoullijevu jednadžbu	objasniti statički i dinamički tlak, na primjerima primjene Bernoullijeve jednadžbe
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 osnovna znanja i vještine iz mehanike fluida, provode jednostavna mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje i izvođenje praktičnih radova koji sadrže jednostavna mjerenja i analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku. Preporučuje se ishode povezati sa stvarnim situacijama vezanim uz struku te objasniti različite mjerne jedinice tlaka koje su češće u uporabi (tlak zraka, tlak krvi i slično). Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Primjeri istraživanja koje učenici mogu izvesti: istraživanje Pascalova zakon i njegove primjene; određivanje gustoće tijela i tekućine s pomoću uzgona; određivanje protoka tekućine; određivanje brzine istjecanja tekućine. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o mehanici fluida, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz uvodna predavanja i povezane istraživačke zadatke s učenicima.	
Nastavne cjeline teme	Statika fluida Dinamika fluida
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjeri: 1. Jedrenjak na pramcu ima sidro koje služi za stabiliziranje brod pri vezivanju van luke. Željezno sidro kada se potpuno uroni u more gustoće 1035 kg/m^3 postaje prividno lakše za 250 N. Gustoća željeza je 7870 kg/m^3. – Koliki je masa sidra? – Koliki je volumen sidra? – Kolikom tlakom djeluje sidro na morsko dno ako površina dodira iznosi 250 cm^2? – može li mornar sam podići to sidro ili mora koristiti pomoć koloture ili električnog motora? 2. Bolesnici na različitim odjelima bolnice svakodnevno primaju infuziju koja visi na stalcima uz krevete. Vrećica infuzije sadrži otopinu gustoće 1150 kg/m^3. Tlak u arteriji gdje ulazi infuzija iznosi 13,5 kPa iznad atmosferskog tlaka. – Na kojoj visini od poda treba biti postavljena vrećica s otopinom kako bi ona ulazila u krvotok osobe koja leži na krevetu visine 90 cm? 3. Vaša je firma dobila projekt ugradnje vodovodnih instalacija za zgradu u novogradnji. Pri izgradnji vodovodnih instalacija u zgradi treba paziti na presjek cijevi. Dolazni vod do zgrade ima promjer 5 cm, brzina protjecanja u cijevi je 1 m/s, a tlak 500 kPa. – Koliki treba biti polumjer cijevi na desetom katu da bi brzina istjecanja bila 4 m/s? – Koliki je tlak u cijevi na desetom katu?	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Za učenike s teškoćama: 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. Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka. Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća iste zadatke, a prilagođavanje se odnosi na smanjen opseg zahtjeva – npr. u prvom zadatku neka riješi dio c, u drugom zadatku neka odredi koliki je tlak krvi u arteriji, u trećem zadatku neka odredi ukupni tlak vode. Za darovite učenike: 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.	

3. RAZRED

NAZIV MODULA	OSNOVE TERMODINAMIKE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10864

Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Termičke pojave i idealni plin, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu modela čestične građe tvari i idealnog plina. Kod učenika će se razvijati kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		
Ključni pojmovi	model čestične građe tvari, idealni plin, toplinsko širenje, izobara, izoterma, izohora		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrana istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, računalom koje ima pristup internetu s instaliranim potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim zaslonom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranim potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10864 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	Termičke pojave i idealni plin, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati temperaturu, linearno i volumno termičko rastezanje	Primijeniti temperaturne ljestvice, zakone linearnog i volumnog termičkog rastezanja	
Naveći plinske zakone	Objasniti izotermni, izobarni i izohorni proces uz primjenu na primjerima	
Naveći jednadžbu stanja idealnog plina	Primijeniti jednadžbu stanja idealnog plina	
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 iz molekulske-kinetičke teorije, provode mjerenja te razvijaju socijalne i komunikacijske vještine. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku.		

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.

Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja iz molekulsko-kinetičke teorije, 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 uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	1. Linearno toplinsko rastezanje
	2. Volumno toplinsko rastezanje
	3. Plinski zakoni
	4. Jednadžba stanja idealnog plina

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

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.

a) 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?

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) Pokusom simulirajte i istražite promjenu tlaka i obujma zraka zaranjanjem u vodu.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja

Proučavanje i istraživanje odabranih termičkih svojstava i stanja idealnog plina iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta.

- Proučiti i istražiti odabrana termičkih 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**Za učenike s teškoćama**

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.

Na danom primjeru učenici s teškoćama će kvalitativno obrazložiti odgovore na dio *a* i *b*, dok dio *c* mogu riješiti u aproksimaciji izotermne promjene, dok se dio *d* za te učenike može izostaviti.

Za darovite učenike

Darovitim učenicima zadaje se složeniji zadatak koji uključuje primjenu plinskih zakona iz stvarnog svijeta, odnosno da smisle načine provjere plinskih zakona ili da pokusom odrede koeficijent linearnog širenja nekog metala.

NAZIV MODULA	SERVISIRANJE SLOJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5634 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5635 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5636		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Obrada sloja, 2 CSVET Kontrola dotoka slojnog pijeska, 3 CSVET Sekundarno cementiranje, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 60 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za servisiranje sloja ležišnih stijena i sekundarnu cementaciju. Učenici će se upoznati s različitim tipovima obrade sloja te će steći kompetencije za pravilan odabir tipa obrade sloja. Razlikovat će materijale koji se koriste kod obrade sloja i kontrole dotoka slojnog pijeska. U svome radu primjenjivat će pravila zaštite na radu, alate, opremu za kontrolu dotoka slojnog pijeska i opremu za sekundarnu cementaciju.		
Ključni pojmovi	<i>servisiranje sloja, sekundarna cementacija, kontrola dotoka slojnog pijeska</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5634 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5635 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5636 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:	Obrada sloja, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Protumačiti razloge oštećenja ležišnih stijena	Navesti uzroke oštećenja ležišnih stijena
Opisati proces kemijske obrade ležišnih stijena	Navesti korake kemijske obrade ležišnih stijena
Analizirati važnost hidrauličkog frakturiranja ležišnih stijena	Objasniti važnost hidrauličkog frakturiranja ležišnih stijena

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o oštećenju ležišnih stijena te kako pomoću kemijske obrade ležišnih stijena i hidrauličkog frakturiranja ležišnih stijena umanjiti ta oštećenja i time povećati proizvodnju fluida.

Nastavne cjeline teme	Oštećenja ležišnih stijena Kemijska obrada ležišnih stijena Hidrauličko frakturiranje ležišnih stijena
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Fluidi za frakturiranje

Učenike podijeliti u grupe. Svaka grupa dobiva za zadatak analizirati pomoću tablice pojedini fluid za frakturiranje. Nakon dovršetka aktivnosti učenici pred razredom prezentiraju svoje istraživanje.

Vrednuju se sljedeći elementi:

- popis tvari koje ulaze u sastav fluida za frakturiranje
- opisati porijeklo tvari koje ulaze u sastav fluida za frakturiranje
- navesti ulogu tvari koje ulaze u sastav fluida za frakturiranje
- razumljivost sadržaja
- primjerenost količine teksta
- jasnoća predstavljanja.

Fluid	Tip fluida	Sastav
Voda	linearni gel	voda, guar, HPG, HEC, CMHPG
	umreženi gel	voda, umreživač, guar, HPG, CMHPG ili CMHEC
	voda obrađena aditivom za smanjenje trenja	voda, pijesak, aditivi
Pjena	na bazi vode	voda, pjenušavac, N ₂ ili CO ₂
	na bazi kiselina	kiselina, pjenušavac, N ₂
	na bazi alkohola	metanol, pjenušavac, N ₂
Ulje	linearni gel	ulje, aditiv za geliranje
	umreženi gel	ulje, aditiv za geliranje, umreživač
	emulzija	voda, ulje, emulgator
Kiselina	linearni gel	kiselina, guar ili HPG
	umreženi gel	kiselina, umreživač, guar ili HPG
	emulzija	kiselina, ulje, emulgator

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će samostalno istražiti utjecaj fluida za frakturiranje na okoliš i prezentirati ostatku razreda.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Kontrola dotoka slojnog pijeska, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati postupak mehaničke kontrole dotoka slojnog pijeska	Naveći korake mehaničke kontrole dotoka slojnog pijeska
Definirati kemijsku kontrolu dotoka slojnog pijeska	Opisati pojam kemijske kontrole dotoka slojnog pijeska
Naveći dijelove opreme za mehaničku i kemijsku kontrolu dotoka slojnog pijeska	Nabrojati dijelove opreme za mehaničku i kemijsku kontrolu dotoka slojnog pijeska
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o mehaničkoj i kemijskoj kontroli slojnog pijeska.	
Nastavne cjeline/teme	Mehanička kontrola slojnog pijeska Kemijska kontrola slojnog pijeska
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Napraviti konceptualnu mapu u digitalnom alatu koja obuhvaća opremu za mehaničku i kemijsku kontrolu dotoka slojnog pijeska. Nakon dovršetka aktivnosti učenici jedan drugome u klupi prezentiraju svoju konceptualnu mapu na način da sadržaj drugome bude razumljiv i da može odgovoriti na postavljena pitanja.	
Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • odabir ključnih pojmova • vizualna organizacija pojmova • uporaba boja i slika • povezanost pojmova.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Sekundarno cementiranje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Naveći razloge provođenja sekundarne cementacije	Objasniti važnost sekundarne cementacije
Nabrojati načine izvedbe sekundarne cementacije	Razlikovati načine izvedbe sekundarne cementacije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o važnosti sekundarne cementacije te načinima izvedbe sekundarne cementacije.	

Nastavne cjeline/teme	Oprema za sekundarno cementiranje Načini izvedbe sekundarne cementacije
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Raspraviti o razlozima sekundarne cementacije nakon prikazivanja nastavnog videomaterijala. Učenici iznose svoja razmišljanja o primjeru neuspješne primarne cementacije i odgovarajuće sekundarne cementacije kojom će se spriječiti neželjeno vertikalno kretanje fluida prema površini. Analiziraju utjecaj čovjeka na dinamičku ravnotežu u prirodi te raspravljaju o načinima sprječavanja i/ili saniranja onečišćenja uslijed istjecanja fluida na površinu ili ulaska u vodonosne pitke slojeve.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

NAZIV MODULA	NAFTNO STROJARSTVO		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13801 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5633		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Pogonski motori, 2 CSVET Strojevi na naftnom postrojenju, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	20 – 40 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje neophodnih kompetencija potrebnih za pravilno rukovanje pogonskim motorom, sisaljka, kompresorima, turbinama i bušačim dizalicama. Učenici će se upoznati s različitim tipovima pogonskih motora te će steći kompetencije za pravilnu primjenu goriva i maziva. Razlikovat će različite sisaljke, kompresore i turbine te steći kompetencije o pravilnoj primjeni na bušačim i remontnim postrojenjima.		
Ključni pojmovi	<i>pogonski motori, sisaljka, kompresor, turbina, bušača dizalica, goriva, maziva</i>		
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 okruženju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okruženju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okruženju MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/13801 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5633 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:	Pogonski motori, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati vrste pogonskih motora	Nabrojati vrste pogonskih motora
Opisati dijelove pogonskog motora	Povezati dijelove pogonskog motora s njihovom funkcijom
Izdvojiti motore s unutrašnjim izgaranjem	Nabrojati motore s unutrašnjim izgaranjem
Protumačiti princip rada Otto motora	Objasniti princip rada Otto motora
Objasniti rad Diesel motora	Objasniti princip rada dizelskog motora
Povezati vrste goriva i maziva s vrstom motora s unutrašnjim izgaranjem	Naveći vrstu goriva i maziva s obzirom na vrstu motora s unutarnjim izgaranjem
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o vrstama pogonskih motora i gorivima i mazivima te njihovoj primjeni u naftnoj industriji.	
Nastavne cjeline teme	Pogonski motori Otto motor Dizelski motori Goriva i maziva
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Izraditi prezentaciju, videozapis ili napraviti plakat u digitalnom obliku u kojem je potrebno prikazati različite vrste pogonskih motora, označiti i opisati dijelove pogonskog motora. Izdvojiti motore s unutrašnjim izgaranjem i navesti goriva i maziva koja se koriste za takve motore. Prikazati i objasniti načela rada otto i dizelskog motora. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
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:

Učenik će izraditi prezentaciju za otto motor i objasniti načelo rada otto motora.

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

Daroviti učenik će istražiti princip rada Wankelovog motora i prezentirati ostatku razreda.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Strojevi na naftnom postrojenju, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti principe rada sisaljke, kompresora i turbine na naftnim postrojenjima		Opisati važnost sisaljke, kompresora i turbine na naftnim postrojenjima
Odrediti funkcionalne elemente bušaće dizalice		Nabrojati funkcionalne elemente bušaće dizalice
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o sisaljka, kompresorima, turbinama i bušačoj dizalici te njihovu primjeni u naftnoj industriji.		
Nastavne cjeline/teme		Sisaljke Kompresori Turbine Bušača dizalica
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer zadatka: Rastaviti bušaću dizalicu na zasebne elemente		
Prilikom terenskog posjeta trening-centru Crosco učenici u terenski dnevnik skiciraju i opisuju dijelove bušaće dizalice. Vrednuju se sljedeći elementi:		
• pridržavanje zaštite na radu • korištenje odgovarajućeg alata • pridržavanje redoslijeda rastavljanja • pravilna upotreba sredstava za čišćenje • pridržavanje redoslijeda sastavljanja.		
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 individualiziranim pristupom.		

NAZIV MODULA	PROIZVODNJA FLUIDA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5637 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5638 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5639
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Opremanje na žici, 3 CSVET Metode podizanja nafte, 2 CSVET Opremanje geotermalnih bušotina, 2 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti stjecanje kompetencija pravilnog aktiviranja proizvodne opreme pomoću postrojenja za rad na žici te odabirom načina proizvodnje nafte, plina i geotermalne vode. Učenici će se upoznati s različitim načinima proizvodnje nafte, plina i geotermalnih voda ovisno o uvjetima u ležištu. Razlikovat će površinsku i podzemnu opremu postrojenja za rad na žici te njihovu primjenu u pojedinim etapama rada.		
Ključni pojmovi	<i>postrojenje za rad na žici, način proizvodnje nafte, plina i geotermalne vode</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5637 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5638 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5639 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:	Opremanje na žici, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nabrojati postupke koji se izvode opremom na žici	Opisati primjer postupka koji se izvodi opremom na žici
Povezati dijelove postrojenja s ulogom dizanja i spuštanja opreme na žici	Naveći dijelove s ulogom dizanja i spuštanja opreme na žici
Staviti u odnos površinsku opremu i dubinsku opremu u fazama rada postrojenja s opremom na žici	Opisati ulogu površinske opreme i dubinske opreme u fazama rada postrojenja s opremom na žici

Opisati postupak sastavljanja površinske opreme na ušće bušotine	Nabrojati redoslijed u postupku sastavljanja površinske opreme na ušće bušotine
Naveći pravilan redoslijed ugradnje dubinske opreme	Naglasiti važnost pravilnog redoslijeda ugradnje dubinske opreme
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine opremanja bušotine pomoću postrojenja za rad s opremom na žici te pravilnom ugradnjom površinske i podzemne opreme.	
Nastavne cjeline teme	Postrojenje za rad s opremom na žici Površinska oprema postrojenja Dubinska oprema postrojenja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Postupak rada postrojenja s opremom na žici Učenici bilježe sve što su naučili tijekom ove nastavne cjeline u obliku natuknica, zatim se zamijene za bilježnice s kolegom iz klupe koji im postavlja pitanje vezano uz svaku od natuknica. Ako učenik može odgovoriti na pitanje pored natuknice se stavi kvačica, a ako ne zna odgovoriti, ta natuknica se podcrtava crvenom bojom. Za svako netočno odgovoreno pitanje učenik traži dodatno pojašnjenje iz literature, kolega iz razreda ili nastavnika.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Učenik će dobiti djelomično gotov nastavni materijal u kojem treba dopuniti bilješke koje nedostaju. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će analizirati razliku između dubinske opreme ovisno o radovima u bušotini.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Metode podizanja nafte, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
Povezati utiskivanje plina s procesom podizanja nafte iz bušotine prema površini	Objasniti povezanost utiskivanja plina s procesom podizanja nafte iz bušotine prema površini
Opisati ulogu dubinske klipne sisaljke u vađenju nafte	Naveći pozitivne i negativne aspekte primjene dubinske klipne sisaljke u vađenju nafte
Objasniti prijenos nafte iz bušotine na površinu pomoću uronjene centrifugalne sisaljke	Opisati proces prijenosa nafte iz bušotine na površinu pomoću uronjene centrifugalne sisaljke
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o vrstama mehaniziranog pridobivanja nafte iz bušotine te načinu ugradnje površinske i podzemne opreme za mehanizirano pridobivanje nafte iz bušotine.	
Nastavne cjeline teme	Dubinska klipna sisaljka Podizanje nafte plinom Uronjena centrifugalna sisaljka
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Dopuniti shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za podizanje nafte plinom. Učenicima se podijeli nedovršeni shematski prikaz sustava za podizanje nafte plinom i kartice s ilustriranim komponentama koje nedostaju. Učenici samostalno dopunjavaju shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za podizanje nafte plinom. Nasumično odabrani učenici obrazlažu svoje zaključke pred razredom, ostali prate izlaganje i prema potrebi dopunjuju.	

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti norveški primjer proizvodnje električne energije za napajanje uronjene centrifugalne sisaljke.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Opremanje geotermalnih bušotina, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati površinsku opremu geotermalnih bušotina	Nabrojati površinsku opremu geotermalnih bušotina
Nabrojati postupke održavanja geotermalnih bušotina	Usporediti različite postupke održavanja geotermalnih bušotina
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja i vještine o opremanju geotermalne bušotine te njenom održavanju tijekom proizvodnje geotermalne vode.	
Nastavne cjeline/teme	Površinska oprema geotermalnih bušotina Održavanje geotermalne bušotine
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Opisati pojedina opremanja geotermalnih bušotina Podijeliti učenike u tri grupe. Svaka grupa će dobiti jedan primjer opremanja geotermalne bušotine. Aktivnost učenika usmjerava se slikovnim prikazima i pitanjima. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinom opremanju geotermalne bušotine. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti primjenu geotermalne energije u svakodnevnom životu.

NAZIV MODULA	ZAŠTITA OKOLIŠA U NAFTNOJ INDUSTRIJI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5673		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Zaštita okoliša, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Vođeni proces učenja i poučavanja
	10 – 20 %	50 – 60 %	20 – 40 %

Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI
Cilj (opis) modula	Cilj modula je da učenik stekne kompetencije za primjenu Pravilnika o zaštiti okoliša u naftno-rudarskoj industriji, odlaganju i sortiranju štetnih i opasnih tvari u naftnoj industriji. Učenik će steći kompetencije mjere zaštite prilikom transporta, pozicioniranja i pripreme za bušenje samopodizne platforme i poluuronjive platforme.
Ključni pojmovi	<i>Pravilnik o zaštiti okoliša, štetne i opasne tvari, mjere zaštite kod platforma</i>
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 B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5673 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zaštita okoliša, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primijeniti načela Pravilnika o zaštiti okoliša u naftno-rudarskoj industriji	Navoditi posljedice nepoštivanja Pravilnika o zaštiti okoliša u naftno-rudarskoj industriji
Primijeniti postupke odlaganja u naftno-rudarskoj industriji	Procijeniti posljedice nepravilnog odlaganja štetnih i opasnih tvari u naftno-rudarskoj industriji
Razvrstati otpadni materijal prema važećoj klasifikaciji	Objasniti nužnost razvrstavanja otpadnog materijala prema važećoj klasifikaciji
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o pravilnoj primjeni Pravilnika o zaštiti okoliša u naftnoj-rudarskoj industriji. Učenici stječu vještinu pravilnog odlaganja štetnih i opasnih tvari na propisani način.	
Nastavne cjeline teme	Pravilnik o zaštiti okoliša u naftno-rudarskoj industriji Klasifikacija razvrstavanja otpadnih i štetnih tvari Postupci odlaganja opasnih i štetnih tvari

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Rastumačiti Pravilnik o zaštiti okoliša u naftno-rudarskoj industriji. Podijeliti učenike u tri grupe sa sljedećim zadacima: prva grupa istražuje propise koji se moraju poštivati vezano za zaštitu tla u naftno-rudarskoj industriji, druga grupa istražuje propise koji se moraju poštivati vezano za zaštitu zraka u naftno-rudarskoj industriji, treća grupa istražuje propise koji se moraju poštivati vezano za zaštitu vode u naftno-rudarskoj industriji. Svaka grupa mora izraditi kratku prezentaciju pomoću nekog digitalnog alata. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.
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 individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će samostalno predložiti poboljšanja postojeće telekomunikacijske instalacije.

NAZIV MODULA	BUŠENJE BUŠOTINE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5630 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5631 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5632		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Dlijeta i jezgrovanje, 3 CSVET Sustav za manipulaciju bušačim alatkama, 3 CSVET Sustav za okretanje bušačih alatki, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Vođeni proces učenja i poučavanja
	10 – 20 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je da učenici steknu kompetencije pripreme i izvođenja bušenja bušotine. Da bi učenici mogli ostvariti taj cilj, potrebno je da prepoznaju pravilnu primjenu dlijeta s obzirom na stijensku masu te primjenu pojedinog sustava za rotaciju bušačih alatki ovisno o profilu bušotine. Učenici će steći kompetencije o primjeni sustava za manipulaciju bušačim alatkama prilikom bušenja bušotine ili prilikom manipulacije bušačim alatom.		
Ključni pojmovi	<i>dlijeto, sustav za rotaciju bušačeg alata, sustav za manipulaciju bušačeg alata, bušenje bušotine, manipulacija bušačim alatom</i>		
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 B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5630 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5631 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5632 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:	Dlijeta i jezgrovanje, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Identificirati pojam dlijeta	Definirati dlijeto
Imenovati sastavne dijelove dlijeta	Nabrojati sastavne dijelove dlijeta
Razlikovati pet tipova jezgroaparata	Povezati tipove jezgroaparata s njihovom ulogom
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o primjeni pojedinog dlijeta ovisno o stijenskoj masi u bušotini. Učenici će steći znanje o vrstama jezgrovanja stijenske mase u bušotini te o važnosti uzimanja uzoraka iz ležišne stijenske mase.	
Nastavne cjeline teme	Žrvanjsko dlijeto Dijamantno dlijeto Polikristalinsko dlijeto Hibridno dlijeto Jezgrovanje
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer vrednovanja: Opisati žrvanjsko, dijamantno, polikristalinsko i hibridno dlijeto (u grupi) i prezentirati razredu. Primjer zadatka: Podijeliti učenike u četiri grupe. Svaka grupa će dobiti model dlijeta. Aktivnost učenika usmjerava se pitanjima na radnom listiću. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinom tipu dlijeta. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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.

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

Daroviti učenici će istražiti dlijeta koja su se koristila u prošlosti za bušenje bušotine i prezentirati razredu svoje istraživanje.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Sustav za manipulaciju bušačim alatkama, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Analizirati ulogu koloturnog sustava pri izradi i opremanju bušotine		Navesti ulogu koloturnog sustava pri izradi i opremanju bušotine	
Opisati komponente koloturnog sustava pri izradi i opremanju bušotine		Povezati ulogu komponenti koloturnog sustava pri izradi i opremanju bušotine	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o sustavu za manipulaciju bušačim alatkama te važnosti komponenti sustava prilikom bušenja i vađenja bušačeg alata iz bušotine.			
Nastavne cjeline/teme	Bušača dizalica Bušaće uže i sidro Koloturni blokovi i kuka		
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer zadatka: Označiti na crtežu komponente koloturnog sustava pri izradi i opremanju bušotine			
Prilikom terenskog posjeta trening-centru Crosco učenici u terenski dnevnik prilažu skicu i na njoj opisuju dijelove koloturnog sustava.			
Vrednuju se sljedeći elementi:			
• točno označeni dijelovi koloturnog sustava • točno opisani svi dijelovi koloturnog sustava.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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.			
Učenik s teškoćama dobiva djelomično gotovu skicu na kojoj treba dovršiti zadatak.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.			
Daroviti učenici će dodatno istražiti postupak izrade bušačeg užeta i prezentirati ostatku razreda.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Sustav za okretanje bušaćih alatki, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Identificirati vrtaći stol, vršni pogon i dubinski motor	Navesti glavne karakteristike vrtaćeg stola, vršnog pogona i dubinskog motora
Usporediti način rada vrtaćeg stola, vršnog pogona i dubinskog motora	Povezati način rada vrtaćeg stola, vršnog pogona i dubinskog motora s profilom bušotine
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu znanja o sustavu za okretanje alata te primjeni pojedinog sustava ovisno o profilu bušotine.	
Nastavne cjeline teme	Vrtaći stol Vršni pogon Dubinski motor

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine

Primjer zadatka: Istražiti vrtači stol, vršni pogon i dubinski motor

Podijeliti učenike u tri grupe sa sljedećim zadacima. Prva grupa istražuje vrtači stol, druga grupa istražuje vršni pogon, treća grupa istražuje dubinski motor. Svaka grupa mora izraditi kratku prezentaciju pomoću nekog digitalnog alata.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- razumljivost sadržaja
- uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja
- primjerenost količine teksta
- korištenje bilješki pri izlaganju
- relevantnost informacija
- jasnoća predstavljanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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.

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

Daroviti učenici će istražiti proizvođače vršnog pogona u svijetu te pred razredom iznijeti svoje rezultate.

NAZIV MODULA	ČOVJEK I ZDRAVLJE		
Šifra 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 ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	60 – 80 %	10 – 20 %	10 – 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: <i>MT Zdravlje</i> 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 <i>MT Osobni i socijalni razvoj</i>		

	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: <i>MT Zdravlje</i> 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 <i>MT Osobni i socijalni razvoj</i> 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, zooškim 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	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 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 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 i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Učenici će provesti istraživanje na zadanoj temi 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 su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog 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 zadatka:

- Navedite pet organa ljudskog organizma koje smatrate najvažnijima za njegovo funkcioniranje. Uz svaki navedeni organ napišite zbog čega pripada skupini 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 nezahtjevnom 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 energetskega 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 skici ljudskog organizma točno je raspoređena većina organa.	Na skici 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 kojima pripadaju.	Samo uz dva organa su točno navedeni organski sustav kojima 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 sa svojim ulogama.	Većina dijelova stanice točno je povezana sa svojim ulogama.	Samo je jedan dio stanice točno povezan sa svojom 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 organski sustav kojem pripada 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, obrazovanja i mladih ([Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih – Smjernice za rad s učenicima s teškoćama \(gov.hr\)](#)).

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi istraživačka nastava u kojoj se učenici dijele 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. 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 s 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 i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka
--	--

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan 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 koje 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 su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog 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 zadatka: 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 drukčije.

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 ucrtani epidemiološki lanac uz podršku ostalih učenika uvrštavaju 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, obrazovanja i mladih (link: [Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih \(gov.hr\)](http://Ministarstvo_znanosti_obrazovanja_i_mladih.gov.hr)).

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 s 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 s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se 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 i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka							
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU									
Dominantan 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 su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog 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 zadatka:									
Kombinacija kromosoma XX i XY određuje primarno spolno obilježje: muške ili ženske spolne organe. Ulaskom u pubertet djeca započinju proces odrastanja. Navedite sekundarna spolna obilježja dječaka i djevojčica. Izdvojite zajednička sekundarna spolna obilježja. Povežite organe muškog spolnog sustava s ulogom: <table><tr><td>sjemenik</td><td>sazrijevanje i pohrana spermija</td></tr><tr><td>dosjemenici</td><td>izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija</td></tr><tr><td>prostata</td><td>stvaranje muških spolnih stanica</td></tr></table> Zbog čega je važno redovito voditi evidenciju menstruacijskog ciklusa? Koji su mogući razlozi izostanka menstruacije (poremećaja menstruacijskog ciklusa)? Plodni dani su dani kada žena može zatrudnjeti. Označi ovulaciju, izračunaj i obilježi plodne dane na brojevnom pravcu za menstruacijski 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.				sjemenik	sazrijevanje i pohrana spermija	dosjemenici	izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija	prostata	stvaranje muških spolnih stanica
sjemenik	sazrijevanje i pohrana spermija								
dosjemenici	izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija								
prostata	stvaranje muških spolnih stanica								
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 menstruacijskih 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.	Istražuju zašto se trudnicama savjetuje izbjegavanje čišćenja mačjeg pijeska ili rada u vrtu u kojem se kreću mačke. Istražuju što su TORCH infekcije i procjenjuju 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, učenicima 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 učenicima omogućiti obogaćivanje teme i primjenu primjerenih metoda i oblika rada u skladu s 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 i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan 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 su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog 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 zadatka:

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 liječenja 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.	Istražuju 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	TERMODINAMIČKI SUSTAVI I PROCESI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865

Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Termodinamički sustavi i procesi, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu modela čestične građe tvari, rezultata molekulske kinetičke teorije te zakona termodinamike. Kod učenika će se razvijati kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		
Ključni pojmovi	Model čestične građe tvari, molekulske kinetičke teorije, idealni plin, agregacijska stanja, toplinsko širenje, izobara, izohora, unutarnja energija, toplina, rad plina, zakoni termodinamike, toplinski stroj		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrana istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim zaslonom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865 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	Termodinamički sustavi i procesi, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Razlikovati unutarnju energiju i toplinu	Odrediti unutarnju energiju idealnog plina te promjenu unutarnje energije tijela hlađenjem ili zagrijavanjem	
Naveći vezu srednje kinetičke energije nasumičnog gibanja čestica plina s temperaturom plina	Primijeniti vezu srednje kinetičke energije nasumičnog gibanja čestica plina s temperaturom plina	

Opisati promjene agregacijskih stanja	Analizirati promjene agregacijskih stanja
Opisati rad plina	Odrediti rad plina pri izobarnom procesu, u kružnom procesu te iz (p,V) prikaza promjene stanja plina
Naveći prvi zakon termodinamike	Primijeniti prvi zakon termodinamike
Naveći drugi zakon termodinamike	Objasniti načelo rada toplinskih i rashladnih strojeva te drugi zakon termodinamike

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 o termodinamičkim sustavima i procesima, provode mjerenja te razvijaju socijalne i komunikacijske vještine. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

Opis i analizu promjene agregacijskih stanja pratiti pomoću grafa temperatura-primljena toplota (tj. (t,Q) grafa) te primjenom topline faznog prijelaza (topline taljenja i topline isparavanja).

Korisnost toplinskog stroja objasniti na primjerima. Posebno istaknuti utjecaj toplinskih strojeva na onečišćenje okoliša i učinak staklenika kao posljedicu.

Kod ovih ishoda prednost uvijek treba dati stvarnim pokusima koje što češće trebaju izvoditi upravo učenici, a moguće je primjenjivati i snimljene pokuse ili računalne simulacije.

Učenici mogu istražiti promjenu unutarnje energije radom te određivati specifične topline taljenja i isparavanja.

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.

Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o termodinamičkim sustavima i procesima, 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 uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	1. Unutarnja energija i toplota 2. Rad u termodinamici 3. Prvi zakon termodinamike 4. Toplinski strojevi 5. Drugi zakon termodinamike
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

Kako biste se pripremili za radno mjesto mehatroničara trebate proučiti rad dizel motora. Dizel motori su motori s unutarnjim izgaranjem i rade u kružnom procesu prikazanom na crtežu. Proces 1-2 i 3-4 su adijabatski.

Za gorivu smjesu molarne mase 35 g/mol zadana je temperatura okoline koja iznosi 17 °C, maksimalna temperatura koja iznosi 700 °C, tlak u točki 1 koji iznosi 1 bar i kompresijski omjer koji iznosi 15 (kompresijski omjer je kvocijent najvećeg i najmanjeg volumena gorive smjese tijekom procesa).

a) Navedite promjene stanja gorive smjese koje se događaju tijekom jednog ciklusa rada dizel motora.

b) Izračunajte volumen V_2 .

c) Izračunajte unutarnju energiju gorive smjese za sve četiri točke ovog ciklusa te izračunajte promjene unutarnje energije gorive smjese za procese 1-2, 2-3, 3-4 i 4-1. Pretpostavite da za gorivu smjesu vrijede zakoni idealnog plina.

d) Odredite rad za svaki dio ovog kružnog procesa.

f) Izračunajte razmjenu topline za svaki dio kružnog procesa.

g) Izračunajte korisnost rada dizel motora, prema ovom idealiziranom modelu.

h) Ako pretpostavite da za plinove gorive smjese vrijede zakoni idealnog plina, usporedite srednju kinetičku energiju nasumičnog gibanja čestica smjese pri temperaturi 17 °C i 700 °C. Ovisi li ta energija o masi čestice? Objasnite!

i) Može li korisnost rada dizel motora iznositi 100 %?

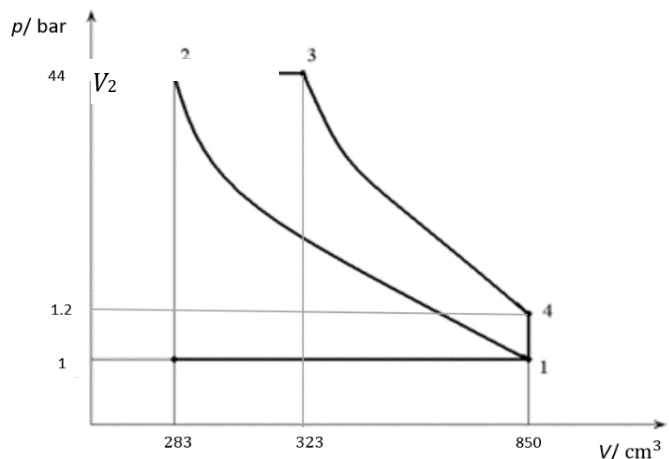
Objasnite!

j) Koliko topline primi aluminijski blok motora po kilogramu mase ako se radom motora zagrije sa 17 °C na 80 °C? Mijenja li se pri tome unutarnja energija bloka motora? Objasnite!

k) Pri radu motora tekućina u sustavu za hlađenje motora se grije. Ako se tijekom rada motora gumeno crijevo od hlađenja probije kroz pukotinu izlazi vruća tekućina i para. Objasnite pojavu nastanka pare.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.



Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja

- 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 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

Za učenike s teškoćama

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.

Neka učenici s teškoćama identificiraju pojedini proces unutar dizel ciklusa te neka odrede rad pri izobarnoj ekspanziji i izohornoj promjeni stanja plina.

Za darovite učenike

Darovitim učenicima zadaju se radni listići sa složenijim zadacima, upućuje ih se na istraživanje tema iz svijeta koje obuhvaćaju termodinamičke sustave i procese te izradu prezentacije i izlaganje rada ostalim učenicima.

Posebno, za navedeni primjer vrednovanja darovitim se učenicima može dati da istraže rad stvarnog dizel motora te da utvrde i objasne razlike ovako modeliranog i stvarnog rada motora.

NAZIV MODULA	MEHANIČKO TITRANJE I VALOVI
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870

Obujam modula	1 CSVET Mehaničko titranje i valovi, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova titranja i valova, kod učenika razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		
Ključni pojmovi	Youngov modul elastičnosti, titranje, harmonijski oscilator, rezonancija, mehanički val, zvuk, intenzitet zvuka		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uuku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrana istraživanja trebaju uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870 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
Naveći 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 vjetrova 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.

Koristiti se interaktivnim digitalnim sadržajima te ostalim primjerenim i dostupnim interaktivnim računalnim programima i alatima za prikaz podataka.

Nastavne cjeline/teme	1. Hookeov zakon i elastična sila 2. Harmonijsko titranje 3. Nastanak i opis vala 4. Pojave pri valnom gibanju 5. Zvuk
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

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} .

a) Koliki je Youngov modul elastičnosti metala od kojeg je most napravljen?

b) 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 zgušnjavanje 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 $2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$. 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?

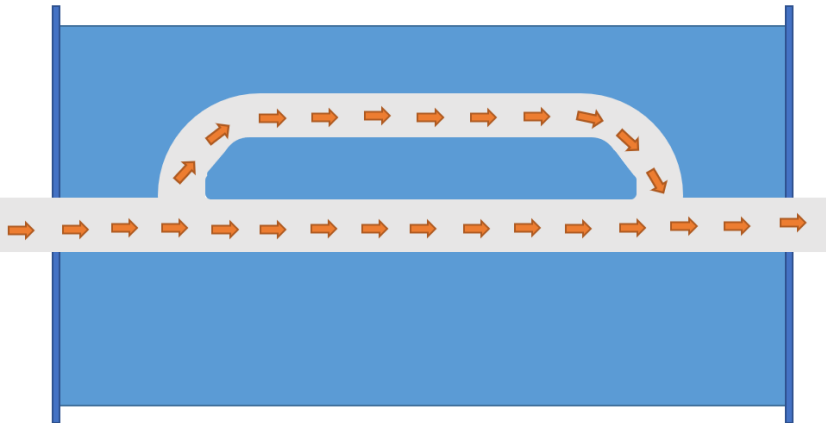
g) Prelaskom tereta po mostu dolazi do pobuđivanja mosta na titranje u smjeru okomito na duljinu mosta. U jednom slučaju prijelaza tereta to se titranje širi duž mosta brzinom 20 m/s. Opišite titranje mosta, potkrijepljeno numeričkim podatcima.

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



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 učenička 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.
 - Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva mehaničkog titranja i valova.
 - Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti izmjerene 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.
 - 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**Za učenike s teškoćama**

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.

Za darovite učenike

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

NAZIV MODULA	TRANSPORT NAFTE I PLINA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5641 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5642		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Skladištenje i transport nafte i plina, 3 CSVET Sabirno-transportni sustav za naftu i plin, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	30 – 40 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja o transportu nafte i plina. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o sabiranju, skladištenju i transportu nafte i plina te o čišćenju i pripremi nafte i plina za transport. Učenici će steći kompetencije o pravilnom održavanju sustava za sabiranje, skladištenje i transport nafte i plina te očitavanju vrijednosti parametara te korigirati po potrebi.		
Ključni pojmovi	<i>sabiranje nafte i plina, transport nafte i plina, skladištenje nafte i plina, očitavanje parametara, korigiranje parametara</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5641 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5642 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:	Skladištenje i transport nafte i plina, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Usporediti način rada podzemnog skladišta plina i skladišta ukapljenog prirodnog plina	Opisati razliku između podzemnog skladišta plina i skladišta ukapljenog prirodnog plina
Naveći karakteristike sustava prijevoza nafte i plina	Razlikovati sustave prijevoza nafte i plina
Povezati energetske kompanije u Hrvatskoj s područjem djelovanja	Naveći energetske kompanije u Hrvatskoj
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o skladištenju i transportu nafte i plina te o različitim načinima skladištenja i transporta nafte i plina.	
Nastavne cjeline/teme	Podzemno skladište plina Skladište ukapljenog prirodnog plina Sustav transporta nafte i plina
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Bilježiti postupke rada podzemnog skladišta plina i skladišta ukapljenog prirodnog plina Učenici bilježe sve što su naučili tijekom ove nastavne cjeline u obliku natuknica, zatim se zamijene za bilježnice s kolegom iz klupe koji im postavlja pitanje vezano uz svaku od natuknica. Ako učenik može odgovoriti na pitanje, pored natuknice se stavi kvačica, a ako ne zna odgovoriti, ta natuknica se podcrtava crvenom bojom. Za svako netočno odgovoreno pitanje učenik traži dodatno pojašnjenje iz literature, kolega iz razreda ili nastavnika.	
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. Kod učenika s teškoćama više puta tijekom sata provjeriti je li razumio sadržaj, pojmove i definicije te po potrebi dati dodatna objašnjenja. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Sabirno-transportni sustav za naftu i plin, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati strojne elemente na mjernoj i sabirnoj stanici za naftu i plin	Navodi strojne elemente na mjernoj i sabirnoj stanici za naftu i plin
Opisati rad separatora i dehidratora	Razlikovati rad separatora i dehidratora

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o mjernim i sabirnim stanicama te njihovim komponentama i pravilnom rukovanju i održavanju sustava.	
Nastavne cjeline teme	Mjerna i sabirna stanica za naftu i plin Uređaji za čišćenje nafte i plina na površini
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Stručni posjet otpremnoj stanici Jamarice Učenici dobivaju shematski prikaz Otpremne stanice Jamarice s označenim dijelom koji se odnosi na njihov zadatak. Za dovršetak aktivnosti trebaju pronaći i fotografirati dio stanice, istražiti funkciju i karakteristike zadanog uređaja. Mogu se koristiti literaturom, ali i intervjuirati zaposlenike. Nakon povratka pripremaju izvješće i rezultate iznose drugim učenicima u razredu. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
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. Učeniku s teškoćama zadati manji broj zadataka i dati jednostavniji primjer za istraživanje. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti Otpremnu stanicu Žutica i usporediti s Otpremnom stanicom Jamarice.	

NAZIV MODULA	TEHNIČKO I POSLOVNO UPRAVLJANJE I KOMUNICIRANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3141		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Tehničko i poslovno upravljanje, 1 CSVET Poslovno i elektroničko komuniciranje, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	50 – 70 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobljavanje učenika za: izradu tehničkih i poslovnih dokumenata te poslovnu i elektroničku komunikaciju. Učenici će steći znanje o odgovornom poslovanju i načelu održivog razvoja te primjeni programskih alata za izradu poslovnih dokumenata i za poslovno i elektroničko komuniciranje.		
Ključni pojmovi	komunikacijski i kolaboracijski alati, prezentacija, sastanak, poslovna komunikacija, tipski poslovni dokumenti		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5. Domena: Ja i drugi osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Potrebno je razredni odjel dijeliti u grupe kako bi se učenicima osigurali potrebni materijalni uvjeti i okruženje za kvalitetan rad. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3141 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:	Tehničko i poslovno upravljanje, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati društveno odgovorno poslovanje i načela održivog razvoja	Definirati društveno odgovorno poslovanje i opisati načela održivog razvoja
Razlikovati poslovne funkcije u organizaciji	Demonstrirati poslovne funkcije na primjeru poduzeća
Primijeniti programske alate za izradbu tehničkih i poslovnih dokumenata	Primijeniti programske alate za izradu tehničkih i poslovnih dokumenata na primjeru poduzeća
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja i vještine upravljanja poslovnim procesom i ljudskim potencijalima.	
Nastavne cjeline teme	Društveno odgovorno ponašanje i održivi razvoj Poslovne funkcije u organizaciji Izrada tehničkih i poslovnih dokumenata
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Izrada misije i vizije te poslovnih i tehničkih dokumenata vlastitog poduzeća. Učenici trebaju: - izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja - definirati poslovne funkcije poduzeća - izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći programski alat.	

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

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

Vrednovanje naučenog:

Element/kriterij vrednovanja	BODOVI		
	U potpunosti zadovoljava 2 boda	Djelomično zadovoljava 1 bod	Ne zadovoljava 0 bodova
misija i vizija u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja	Misija i vizija su potpune i u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.	Misija i vizija su potpune, ali nisu u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.	Misija i vizija nisu potpune i nisu u skladu s načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja.
poslovne funkcije poduzeća	U potpunosti sadrži sve pojmove važne za razumijevanje teme prema zadanim smjernicama. Vidljivo je potpuno razumijevanje teme.	Sadrži gotovo sve pojmove važne za razumijevanje teme prema smjernicama. Vidljivo je djelomično razumijevanje teme.	Sadrži premalo pojmova važnih za razumijevanje teme. Obuhvaćeni sadržaj nije dostatan za razumijevanje teme.
poslovni i tehnički dokumenti	Poslovni i tehnički dokumenti su izrađeni prema smjernicama u potpunosti.	Poslovni i tehnički dokumenti su djelomično izrađeni prema smjernicama.	Poslovni i tehnički dokumenti nisu izrađeni prema smjernicama i nisu potpuni.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij vrednovanja:

- odličan (6 bodova)
- vrlo dobar (5 bodova)
- dobar (4 bodova)
- dovoljan (3 boda).

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 će izraditi misiju i viziju poduzeća prema načelima društveno odgovornog ponašanja i održivog razvoja uz pomoć upute; definirati poslovne funkcije poduzeća uz podsjetnik; izraditi poslovne i tehničke dokumente koristeći programski alat 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 s individualiziranim pristupom.

Daroviti učenici će samostalno smisliti logo vlastitog poduzeća.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Poslovno i elektroničko komuniciranje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primijeniti sredstva djelotvorne poslovne komunikacije u obavljanju radnih zadataka	Razlikovati i primijeniti sredstva djelotvorne poslovne komunikacije u obavljanju radnih zadataka
Primijeniti primjerenu metodu u poslovnom i elektroničkom okruženju	Razlikovati i primijeniti odgovarajuću metodu elektroničkog poslovnog komuniciranja

Koristiti programske alate za poslovno i elektroničko komuniciranje	Razlikovati i koristiti programske alate za poslovno i elektroničko komuniciranje
Prezentirati odabrane tehničke i poslovne dokumente poslovnim korisnicima	Prilagoditi i prezentirati odabrane tehničke i poslovne dokumente poslovnim korisnicima
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja i vještine poslovnog komuniciranja i prezentiranja, korištenja programskih alata za poslovno i elektroničko komuniciranje.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove poslovne komunikacije Sredstva poslovne elektroničke komunikacije Prezentiranje tehničkih i poslovnih dokumenata
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Predstavljanje vlastitog poduzeća potencijalnim investitorima. Primjer zadatka: Primjenom poslovne i elektroničke komunikacije predstaviti vlastito poduzeće Učenici trebaju 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. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • uspostavljeni komunikacijski sustav • priprema i održavanje sastanka • povratne informacije nakon sastanka.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije 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 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 individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će izvoditi prezentiranje za sudionike izvan razrednog odjela.	

NAZIV MODULA	ISPITIVANJE SLOJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5643 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5644 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5645		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Ispitivanje slojeva, 2 CSVET Režimi crpljenja i faze proizvodnje, 2 CSVET Servisne operacije u bušotini pod tlakom, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja o ispitivanju sloja i servisnim radovima kad je bušotina pod tlakom. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o važnosti hidrodinamičkih mjerenja u bušotini koje utječu na odabir crpljenja nafte i plina iz ležišta.		

	Učenici će steći kompetencije o pravilnom rukovanju postrojenjem za rad s tekućim dušikom i postrojenjem za rad sa savitljivim tubingom te pridržavanju svih mjera zaštite na radu prilikom rukovanja tekućim dušikom.
Ključni pojmovi	<i>ispitivanje sloja, hidrodinamička mjerenja, crpljenje nafte i plina, postrojenje za rad s tekućim dušikom, postrojenje za rad sa savitljivim tubingom, mjere zaštite</i>
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 B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5643 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5644 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5645 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Ispitivanje slojeva, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Primijeniti Drill Steam Test za ispitivanje proizvodnog kapaciteta, tlaka i propusnosti u bušotini	Nabrojati etape Drill Steam Testa za ispitivanje proizvodnog kapaciteta, tlaka i propusnosti u bušotini
Identificirati osnovna hidrodinamička mjerenja u bušotini	Naveći osnovna hidrodinamička mjerenja u bušotini
Klasificirati opremu za testiranje u bušotini	Nabrojati opremu za testiranje u bušotini
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za samostalno izvođenje hidrodinamičkih mjerenja u bušotini te pravilnu montažu i korištenje opreme za hidrodinamička mjerenja.	
Nastavne cjeline/teme	Hidrodinamička mjerenja u bušotini Oprema za testiranje u bušotini
Načini i primjer vrednovanja	

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Konstruirati dijagram s prikazom svih koraka Drill Steam Testa i osnovnih hidrodinamičkih mjerenja. Protumačiti je li rezultat mjerenja u skladu s očekivanjima. Ukoliko krivulja vrijednosti nije u skladu s očekivanjima, pronaći i rastumačiti razlog odstupanja.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: • odabrati adekvatni dijagnostički alat uz podsjetnik • zamjena neispravnog dijela uz pomoć uputa i podrške nastavnika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će izvršiti dijagnostiku i popravak na dvama različitim telekomunikacijskim uređajima i jednoj opremi.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Režimi crpljenja i faze proizvodnje, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati proces primarne proizvodnje nafte i plina	Definirati proces primarne proizvodnje nafte i plina
Opisati proces sekundarne i tercijarne faze proizvodnje nafte i plina	Definirati proces sekundarne i tercijarne faze proizvodnje nafte i plina
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za pravilno praćenje režima crpljenja u pojedinim fazama proizvodnje te održavanje opreme za proizvodnju kod pojedine faze proizvodnje.	
Nastavne cjeline/teme	Primarna proizvodnja nafte i plina Sekundarna proizvodnja nafte i plina Tercijarna proizvodnja nafte i plina
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer zadatka: Opisati pojedinačne faze proizvodnje nafte i plina Podijeliti učenike u tri grupe. Svaka grupa će dobiti jednu od triju faza proizvodnje nafte i plina. Aktivnost učenika usmjerava se slikovnim prikazima i pitanjima. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinoj fazi proizvodnje nafte i plina. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti načine proizvodnje nafte i plina u Republici Hrvatskoj i prezentirati ostatku razreda.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Servisne operacije u bušotini pod tlakom, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati način rada postrojenja za rad s tekućim dušikom		Protumačiti način rada postrojenja za rad s tekućim dušikom	
Imenovati dijelove hidrauličkog remontnog postrojenja		Nabrojati dijelove hidrauličkog remontnog postrojenja	
Opisati način rada postrojenja za rad savitljivim tubingom		Protumačiti način rada postrojenja za rad savitljivim tubingom	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za samostalni rad na postrojenju za rad s tekućim dušikom, hidrauličkom remontnom postrojenju i postrojenju za rad sa savitljivim tubingom. Učenici će steći znanja o svim komponentama postrojenja te mogućim opasnostima koje se mogu javiti prilikom rada postrojenja i mjerama zaštite prilikom rada na postrojenjima.			
Nastavne cjeline/teme		Postrojenje za rad s tekućim dušikom Hidrauličko remontno postrojenje Postrojenje za rad sa savitljivim tubingom	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Primjer zadatka: Dopuniti shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za servisne operacije u bušotini pod tlakom. Učenicima se podijeli nedovršeni shematski prikaz sustava za servisne operacije u bušotini pod tlakom i kartice s ilustriranim komponentama koje nedostaju. Učenici samostalno dopunjavaju shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za servisne operacije u bušotini pod tlakom. Nasumično odabrani učenici obrazlažu svoje zaključke pred razredom, ostali prate izlaganje i prema potrebi dopunjuju. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:			
- izgled dovršene sheme - sadržaj sheme - sposobnost učenika da tumači izrađenu shemu.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Učenik s teškoćama dobiva manji broj pojmova i po potrebi produljeno vrijeme za dovršetak aktivnosti. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti opasnosti rada s tekućim dušikom i mjere zaštite te prezentirati ostatku razreda.			

NAZIV MODULA	BUŠOTINSKI PROBLEMI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5646 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5647 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5648		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Kontrola tlaka u bušotini, 2 CSVET Sustav za utiskivanje i čišćenje isplake, 2 CSVET Instrumentacija bušačeg alata, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	0 – 10 %	50 – 70 %	20 – 40 %

Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja o mogućim problemima koji se mogu javiti u bušotini prilikom bušenja te prepoznati prve naznake tih problema u bušotini. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o važnosti kontrole tlaka u bušotini i načinima izvođenja kontrole tlaka u bušotini. Učenik će steći kompetencije o preventerskom sklopu i sustavu za čišćenje i utiskivanje isplake te pravilnom rukovanju i održavanju cijelog sustava. Učenik će steći znanje o razlozima lomova i zaglave alata u bušotini i operaciji vađenja odlomljenog ili zaglavljenog alata iz bušotine.
Ključni pojmovi	<i>elektroničke komponente, elektroničke sheme, telekomunikacijski sklopovi, telekomunikacijski uređaji</i>
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički - pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5646 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5647 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5648 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:	Kontrola tlaka u bušotini, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati tlakove koji se javljaju u bušotini i ležištu	Razlikovati tlakove koji se javljaju u bušotini
Rukovati opremom za kontrolu tlaka na ušću bušotine	Rukovati opremom za kontrolu tlaka na ušću bušotine uz usmjeravanje i vođenje
Poznavati metode kontrole tlaka u bušotini	Razlikovati metode kontrole tlaka u bušotini

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine o kontroli tlaka u bušotini, prepoznavanju prvih naznaka problema u bušotini, načinima izvođenja kontrole tlaka u bušotini i potrebnoj opremi za kontrolu tlaka u bušotini.	
Nastavne cjeline/teme	Tlakovi u bušotini Metode kontrole tlaka u bušotini Oprema za kontrolu tlaka u bušotini
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Opisati pojedinu metodu kontrole tlaka u bušotini Podijeliti učenike u tri grupe. Svaka grupa će dobiti jednu od triju metoda kontrole tlaka u bušotini. Aktivnost učenika usmjerava se slikovnim prikazima i pitanjima. Svaka grupa izlaže svoje zaključke o pojedinoj metodi kontrole tlaka u bušotini. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će istražiti posljedice koje će javiti zbog neuspješne metode kontrole tlaka u bušotini.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Sustav za utiskivanje i čišćenje isplake, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati rad sustava za utiskivanje isplake	Opisati rad pojedine komponente sustava za utiskivanje isplake
Rukovati sustavom za čišćenje isplake	Rukovati sustavom za čišćenje isplake uz usmjeravanje i vođenje
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja o isplachnim bazenima, klipnim sisaljka, isplachnoj glavi, vibracijskim sitima, hidrociklonima i isplinjivaču isplake. Učenici će steći vještine kako održavati svaku pojedinu komponentu sustava za utiskivanje i čišćenje isplake.	
Nastavne cjeline/teme	Sustav za čišćenje isplake Sustav za utiskivanje isplake
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer zadatka: Dopuniti shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za utiskivanje i čišćenje isplake. Učenicima se podijeli nedovršeni shematski prikaz sustava za utiskivanje i čišćenje isplake i kartice s ilustriranim komponentama koje nedostaju. Učenici samostalno dopunjavaju shematski prikaz na kojem nedostaju pojedine komponente sustava za utiskivanje i čišćenje isplake. Nasumično odabrani učenici obrazlažu svoje zaključke pred razredom, ostali prate izlaganje i prema potrebi dopunjuju. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • izgled dovršene sheme • sadržaj sheme • sposobnost učenika da tumači izrađenu shemu.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će raditi zajedno s drugim učenicima na većem projektu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Instrumentacija bušaćeg alata, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati vrste zaglava alata u bušotini		Naveći vrste zaglava alata u bušotini
Primijeniti metode vađenja odlomljenog alata iz bušotine		Primijeniti metode vađenja odlomljenog alata iz bušotine uz usmjeravanje i vođenje
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja o zaglavi i lomu bušaćih alatki u kanalu bušotine. Učenici će steći vještine o načinima vađenja bušaćeg alata specijalnom opremom.		
Nastavne cjeline teme		Zaglava bušaćeg alata Lom bušaćeg alata Vađenje odlomljenog bušaćeg alata
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer zadatka: Istražiti različite vrste zaglava alata u bušotini Učenici se podijele u parove. Svaki par će dobiti jedan tip zaglave alata u bušotini. Aktivnost učenika usmjerava se slikovnim prikazima i pitanjima. Svaki par izlaže dobivenu zaglavu alata u bušotini. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • razumljivost sadržaja • uspješnost odgovaranja na pitanja slušatelja • primjerenost količine teksta • korištenje bilješki pri izlaganju • relevantnost informacija • jasnoća predstavljanja.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.		

NAZIV MODULA	KONTROLA TLAKA U BUŠOTINI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5650 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5651		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Kontrola tlaka u bušotini – proračuni, 2 CSVET Simulator bušenja, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja o izračunavanju svih parametara bušotine i površinske opreme bitne za kontrolu tlaka u bušotini. Učenici će usvojiti osnovne pojmove o važnosti kontrole tlaka u bušotini i načinima izvođenja kontrole tlaka u bušotini. Učenik će steći kompetencije o izvođenju bušenja u realnom vremenu te kako pripremiti bušotinu i opremu za izvođenje kontrole tlaka u bušotini u slučaju dotoka slojnog fluida u bušotinu.		
Ključni pojmovi	<i>parametri bušotine i površinske opreme, bušenje, kontrola tlaka u bušotini, dotok slojnog fluida</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5650 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5651 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.		

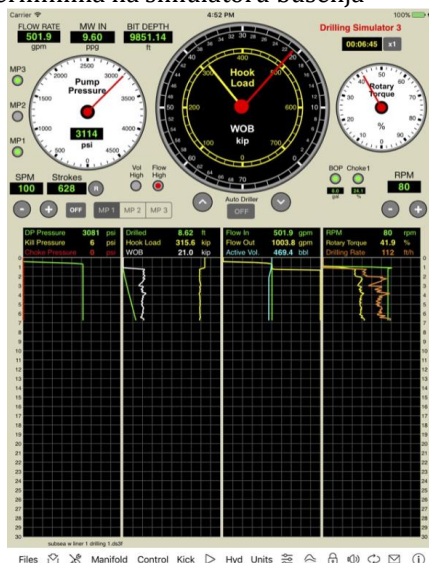
Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Kontrola tlaka u bušotini – proračuni, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izračunati parametre bušotine, bušaćih alatki i površinske opreme		Izračunati parametre bušotine, bušaćih alatki i površinske opreme uz usmjeravanje i vođenje
Popuniti radni list za ugušivanje bušotine		Popuniti radni list za ugušivanje bušotine uz usmjeravanje i vođenje
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za samostalno izračunavanje svih potrebnih parametara bušotine i površinske opreme bitne za kontrolu tlaka u bušotini.		
Nastavne cjeline/teme	Parametri bušotine Parametri bušaćih alatki Parametri površinske opreme Radni list za ugušivanje bušotine	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Primjer zadatka: Izračunati i protumačiti dobivene vrijednosti nakon popunjavanja lista za ugušivanje bušotine. Promjer bušotine – 12 ¼“ Dubina bušotine – MD = 3500 m, VD = 3300 m Zaštitne cijevi – 13 3/8“, MD = 1600 m, VD = 1450 m Bušaće šipke – unutarnji volumen = 9,00 l/m Teške bušaće šipke – unutarnji volumen = 4,61 l/m, duljina = 120 m Teške šipke – duljina = 110 m, unutarnji volumen = 4,57 l/m Volumen prstenastog prostora a) otvoreni kanal – teške šipke = 27,92 l/m b) otvoreni kanal – bušaće šipke/teške bušaće šipke = 63,48 l/m c) zaštitne cijevi – bušaće šipke = 65,0 l/m Kapacitet pumpe = 21,07 l/hod Smanjeni broj hodova pumpe = 50 hod/min Prema dobivenim podacima učenici izračunavaju ukupni volumen isplake, ukupni broj hodova pumpe i ukupno vrijeme potrebno za cirkulaciju bušotine.		
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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 način da dobivaju dodatne formule za potrebne izračune i produljeno vrijeme rješavanja. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Simulator bušenja, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Upoznati se s uređajem i programom za simulaciju bušenja		Opisati uređaj i program za simulaciju bušenja
Koristiti uređaj i program za simulaciju bušenja		Provoditi simulaciju bušenja na uređaju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za samostalni rad na poziciji bušača te prepoznavanja problema prilikom bušenja. Učenici će steći vještine potrebne za rad s preventerskim sklopom i razvodnikom podesive sapnice.		
Nastavne cjeline/teme	Bušenje Bušača metoda kontrole tlaka u bušotini – 1. cirkulacija Bušača metoda kontrole tlaka u bušotini – 2. cirkulacija	

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Upoznati se sa stranim terminima na simulatoru bušenja



Učenici se koriste provjerenim izvorom informacija (Naftno-rudarski rječnik) i prevode uz opis sve pojmove koji se koriste na simulatoru za bušenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih rade samostalno. 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 individualiziranim pristupom.

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I MEHANIKE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15482		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Primijenjena elektrotehnika u naftno-rudarskoj tehnologiji, 3 CSVET Uvod u statiku, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	60 – 80 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za spajanje električnih komponenata u serijske, paralelne i mješovite spojeve i mjerenje električnih veličina uporabom mjernih instrumenata. Učenici će steći kompetencije o nosivosti rešetkastih konstrukcija i određivanju težišta u naftnoj industriji.		
Ključni pojmovi	električni spojevi, mjerni instrumenti, nosivost konstrukcije, težište		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okruža za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti te simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15481 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15482 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:	Primijenjena elektrotehnika u naftno-rudarskoj tehnologiji, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati simbole električnih komponenti u električnim shemama	Naveći simbole električnih komponenti u električnim shemama
Čitati električne i izvedbene sheme	Naglasiti važnost električne i izvedbene sheme
Primijeniti zakonitosti i procedure pri spajanju strujnog kruga	Primijeniti zakonitosti i procedure pri spajanju strujnog kruga uz usmjeravanje i vođenje
Spojiti električne komponente prema električnoj shemi	Provesti spajanje električne komponente prema jednostavnijoj električnoj shemi
Izmjeriti osnovne električne veličine uporabom univerzalnog mjernog instrumenta	Izmjeriti osnovne električne veličine uporabom univerzalnog mjernog instrumenta uz usmjeravanje i vođenje
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o električnim veličinama u području elektrotehnike. Učenici povezivanjem više istovrsnih i/ili raznovrsnih komponenti tvore strujne krugove u kojima vrše mjerenja električnih veličina te izvođe zaključak o strujno-naponskim prilikama u strujnom krugu na temelju mjerenja.	

Nastavne cjeline/teme	Simboli električnih komponenti Električne sheme Spajanje električnih komponenti Mjerenje električnih veličina
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer zadatka: Izabrati odgovarajuće mjerne instrumente te samostalno izmjeriti električne veličine u zadanom strujnom krugu na pripadajućim komponentama. Izmjeriti napon voltmetrom, struju ampermetrom, snagu vatmetrom. Valne oblike napona u izmjeničnim strujnim krugovima snimiti osciloskopom. Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi: • odabir instrumenta prema vrsti mjerenja • ispravnost korištenja mjernog instrumenta • preciznost mjerenja • razumijevanje izmjerenih veličina.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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 tako da dobiju manji broj mjerenja i po potrebi produljeno vrijeme za dovršetak aktivnosti. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom. Daroviti učenici će dobiti električnu shemu prema kojoj će izraditi električni sklop i izmjeriti jakost struje, napon i snagu struje.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u statiku, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Analizirati ravninske sustave sila	Identificirati ravninske sustave sila
Grafički i analitički odrediti težište	Primijeniti grafičke i analitičke metode za određivanje težišta
Odrediti i provjeriti statičku stabilnost	Koristiti jednadžbe za izračun statičke stabilnosti
Usporediti nosače prema izvedbi i opterećenju	Klasificirati nosače prema izvedbi i opterećenju
Izračunati reakcije u osloncima punih nosača	Izračunati reakcije u osloncima punih nosača uz usmjeravanje i vođenje
Izračunati sile u štapovima i reakcije u osloncima rešetkastih nosača	Izračunati sile u štapovima i reakcije u osloncima rešetkastih nosača uz usmjeravanje i vođenje
Analizirati prostorni sustav sila	Identificirati prostorni sustav sila
Razlikovati vrste ravnoteže	Naveći vrste ravnoteže
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih radnih situacija stječu znanja i vještine potrebne za samostalno određivanje naprezanja u rešetkastoj konstrukciji i bušačem užetu. Ujedno će steći znanje o određivanju težišta prilikom podizanja tereta i spuštanja tereta.	
Nastavne cjeline/teme	Ravninski sustav sila Težište Statička stabilnost Rešetkasti nosač Prostorni sustav sila
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
1. zadatak: Trokutasta konzola je sastavljena od tri štapa. Na konzolu je u točki C obješen uteg težine G koji u vodoravnom smjeru vuče sila F. Potrebno je izračunati silu u užetu i sile u štapovima 2 i 3 da sistem bude u stanju ravnoteže.	

Zadano: $L_1 = 0,5 \text{ m}$, $L_2 = 2,4 \text{ m}$, $G = 1500 \text{ N}$, $F = 500 \text{ N}$

Nastavnik zadaje nekoliko različitih tipova sistema trokutastih konzola.

2. zadatak: Uže je dva puta omotano preko nepomičnog kolotura te dodatno prebačeno preko pola opsega kolotura da bi pravci djelovanja zadanih sila bili vertikalni. Na jednom kraju užeta djeluje sila F , a na drugom kraju je obješen uteg težine Q . Potrebno je izračunati veličinu sile F za:

a) jednoliko podizanje utega težine Q

b) jednoliko spuštanje utega težine Q .

Zadano: $Q = 100 \text{ N}$, $\mu = 0,1$.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja dominantno je 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. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.

3.2. IZBORNI MODULI

3. RAZRED

NAZIV MODULA	ADITIVNE TEHNOLOGIJE I IZRADA 3D MODELA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15474		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Uvod u aditivne tehnologije i izrada 3D modela aditivnom tehnologijom, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	30 – 50 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobljavanje učenika za poznavanje vrsta aditivnih tehnologija i materijala za 3D pisače, podešavanje postavki 3D pisača te ispis zadanog modela pomoću 3D pisača. Učenik će steći kompetencije o primjeni aditivnih tehnologija u naftnoj industriji.		
Ključni pojmovi	aditivne tehnologije, 3D modeliranje, 3D pisac		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, 3D pisač, okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti. Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15474 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u aditivne tehnologije i izrada 3D modela aditivnom tehnologijom, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Poznavati vrste aditivnih tehnologija	Razlikovati vrste aditivnih tehnologija
Objasniti korištene materijale za aditivne tehnologije	Identificirati korištenje materijala za aditivne tehnologije
Izraditi jednostavniji 3D model aditivnom tehnologijom	Izraditi jednostavniji 3D model aditivnom tehnologijom i predstaviti
Nabrojati osnovne aditivne postupke proizvodnje	Naveći primjer aditivnih postupaka u proizvodnji
Objasniti primjenu aditivnih tehnologija u naftnoj industriji	Identificirati primjenu aditivnih tehnologija u naftnoj industriji
Objasniti potrebne parametre rada za izradu 3D modela	Analizirati potrebne parametre rada za izradu 3D modela
Zadati potrebne parametre rada za izradu 3D modela s obzirom na korišteni materijal i oblik predmeta	Razlikovati potrebne parametre rada za izradu 3D modela

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanja o primjeni aditivnih tehnologija u svakodnevnom životu i naftnoj industriji i odabiru materijala za izradu modela.

Nastavne cjeline teme	Vrste aditivnih tehnologija Primjena u naftnoj industriji
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer zadatka: Napraviti umnu mapu koja prikazuje osnovne aditivne postupke proizvodnje

Učenici dobivaju zadane pojmove koje samostalno trebaju razmjestiti u umnu mapu.

Prilikom izrade zadatka vrednuju se sljedeći elementi:

- izgled umne mape (granasta struktura, u središtu je ključni pojam)
- sadržaj umne mape
- preglednost umne mape (količina teksta i slika).

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.

Učeniku s teškoćama će se zadati manji broj pojmova i/ili produljiti vrijeme za obavljanje aktivnosti.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s individualiziranim pristupom.
Daroviti učenici će istražiti primjenu aditivnih tehnologija u graditeljstvu i kako riješiti problem beskućništva.

NAZIV MODULA	OBRADA I PRIKAZ PODATAKA UREDSKIM APLIKACIJAMA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3160		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 50 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje digitalnih kompetencija rješavanjem raznih jednostavnijih i složenijih zadataka na računalu. Učenici će usvojiti vještine rada na računalu korištenjem osnovnih mogućnosti operacijskog sustava, samostalnom upotrebom računala pri pisanju i obradi teksta, radu na proračunskim tablicama, izradi prezentacija, pretraživanju i korištenju interneta te suradnji u digitalnom okruženju.		
Ključni pojmovi	korisnički programi, organizacija podataka, autorsko pravo, internet, e-mail, obrada teksta, izrada tablica, izrada grafikona, formule, funkcije, sigurnost na internetu, pravila ponašanja na internetu		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr A.4.2. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.4.1. - ikt A.4.3. - ikt B.4.3. MPT Zdravlje - zdr B.4.1.A - zdr B.4.1.B		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka radnog mjesta. Provodi 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.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3160 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:	Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	Urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta	
Oblikovati zadani dokument s pomoću uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	Oblikovati dokument pomoću uredske aplikacije za obradu teksta	
Oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	Oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za tablični proračun	

Napisati formule i osnovne funkcije u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	Koristiti formule i primijeniti funkcije u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
Oblikovati sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk u prezentaciji prema zadanim uvjetima	Urediti tekst, sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk, video u prezentaciji
Urediti prezentaciju s pomoću efekata prijelaza između slajdova i animacija objekata na slajdu prema zadanim uvjetima	Oblikovati prezentaciju te primijeniti animaciju objekata i efekte prijelaza slajdova

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava. Učenicima se tijekom projektnih zadataka/radnih situacija/istraživačkoga rada omogućuje razvoj kompetencija za razumijevanje izrade tekstualnog dokumenta obogaćenog slikama i tablicama, oblikovanje njegovog sadržaja korištenjem uredskih aplikacija za obradu teksta po uputama nastavnika.

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

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svojeg radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer vrednovanja:

Zadatak: 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-a, 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 iz uredske aplikacije). 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.

Kriteriji	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.
Bodovi	5	3	1

Ocjena:

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

Zadatak: Kolika je moja zarada?

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

Vrednovanje naučenog:

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

Ocjena:

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

Zadatak: Nešto slatko

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

Vrednovanje kao učenje – učenici vrednuju svoj doprinos rješavanju zadatka

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

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Preporuka je da se za učenike s teškoćama u razvoju primjene prilagodbe opisane u dokumentu Smjernice za rad s učenicima s teškoćama u razvoju. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama u razvoju su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice, povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa). Učenicima s teškoćama u razvoju u zadatku **Moj životopis** posebno izdvojiti link s popisom radnih mjesta, uručiti im izrađene obrasce koje trebaju samo popuniti.

Učenicima s teškoćama u razvoju u zadatku **Kolika je moja zarada?** dati predložak tablice s unesenim podacima i uputiti ih da umjesto apsolutnih adresa mogu koristiti vrijednosti. Učenicima s teškoćama u razvoju u zadatku **Nešto slatko** može se prilagoditi zadatak tako da se izostave animacije i prijelazi.

Preporuka je da se za darovite učenike primijene upute opisane u dokumentu Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima.

Darovitim učenicima proširiti zadatak **Moj životopis** (npr. izrade motivacijskog pisma uz životopis ili izrade životopisa u nekom drugom alatu (npr. Canva)). Darovitim učenicima proširiti zadatak **Kolika je moja zarada?** tako da u izračun uključe odobreni rabat od 10 % i uključe ga u grafički prikaz. Darovitim učenicima proširiti zadatak **Nešto slatko** na način da se na slajd umetne video pripreme odabranog kolača.

NAZIV MODULA	PODUZETNIČKO POSLOVANJE I FINACIJSKA PISMENOST		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15479		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Poduzetničko poslovanje i financijska pismenost, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 50 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija poduzetničkog i marketinškog razmišljanja i djelovanja. Učenici će različitim metodama kreirati poslovnu ideju i istu razraditi kroz poslovni plan.		
Ključni pojmovi	<i>poduzetnik, poslovni pothvat, poslovni plan, rizik</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički - pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se kroz simulaciju radnih situacija u specijaliziranim učionicama te kroz konkretne projekte koji će se dijelom realizirati u specijaliziranim učionicama, a dijelom kroz terensku nastavu (provedba primarnih istraživanja, posjet sajmovima, marketinškim agencijama, udrugama za zaštitu potrošača). Učenici će kreirati poslovnu ideju vezanu uz izradu računalne aplikacije, sastaviti poslovni plan, provesti marketinško istraživanje, sastaviti plan marketinga te osmisлити promotivnu poruku za realnu radnu situaciju/poslovni subjekt.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Radi se u malim odgojno-obrazovnim skupinama kontinuirano u specijaliziranoj učionici. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15479 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:	Poduzetničko poslovanje i financijska pismenost, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Kreirati poslovnu ideju, mogućnosti njezinog financiranja/realizacije i izraditi okvirni poslovni plan na temelju poslovne ideje	Pronaći partnersku tvrtku slične ili iste djelatnosti kao ona koju je učenik odabrao radi poslovnog savjetovanja
Definirati obilježja poduzetništva, poduzetnika i poduzeća	Izabrati poslovnu ideju za pokretanje poslovnog pothvata
Poznavati vrste poslovnih subjekata i osnovne propise za otvaranje poslovnog subjekta i poduzetničkog pothvata	Naveći primjer poslovnog subjekta i osnovne propise za otvaranje poslovnog subjekta i poduzetničkog pothvata
Analizirati način rada inkubatora i akceleratora	Objasniti način rada inkubatora i akceleratora
Ustanoviti važnost financijske pismenosti u vlastitom i poslovnom okruženju	Koristiti programski alat za praćenje uspješnosti vlastitog poslovanja
Objasniti organiziranje i vođenje poduzeća	Izabrati najvažnije organizacijske jedinice potrebne za osnivanje tvrtke

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno 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 te 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 Poduzetništvo u praksi Planiranje poslovanja Financijska pismenost
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine

Zadatak: POKRENIMO VLASTITI POSAO

Skup ishoda učenja vrednuje se izradom projekta čiji je rezultat strateški poslovni plan za pokretanje posla. Projekt se sastoji od dvaju dijelova:

- Kreiranje poslovne ideje – provodi se kroz timski rad
 - Nastavnik će učenicima predstaviti zadatak: Po završetku formalnog obrazovanja dio učenika pokrenut će 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 će učenike grupirati u timove od 3 do 4 člana, svaki tim radi na kreiranju poslovne ideje.
 - Učenici predstavljaju svoju poslovnu ideju ostalim timovima.
- 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 rokovima 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– 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 s ostalim članovima tima			
Učenik se pridržava zadanih rokova			
Učenik se konzultira s 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-tehnološkim karakteristikama, lokaciji, financiranju.	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 drukčiji 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 s 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 je u skladu s 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 s 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 – 100 % tehničko-tehnološke strukture).	U poslovnom je planu naveden popis opreme i sirovina neophodnih za provedbu posla te opis proizvodnje (sadrži 70 – 89 % tehničko-tehnološke strukture).	U poslovnom je planu naveden popis opreme i sirovina neophodnih za provedbu posla (sadrži 50 – 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

24 – 26 bodova = dovoljan

27 – 32 boda = dobar

33 – 36 bodova = vrlo dobar

37 do 40 bodova = odličan

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. Tako se, na primjer, učenicima s teškoćama u radu može dati da istražuju lokaciju, da obrađuju rezultate istraživanja, da ispituju potrebe potrošača, a ovisno o teškoći učenici mogu sudjelovati u jednostavnijim i/ili složenim poslovnim zadacima. Kroz ovakav način rada učenici će usvajati sposobnosti upravljanja svojim emocijama i ponašanjem.

Nastavnik će također dodatno dati 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 s posebnim potrebama treba poticati na samovrednovanje osobnih postignuća kao i na vrednovanje postignuća ostalih članova tima. 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.

4. RAZRED

NAZIV MODULA	PODUZETNIŠTVO I MARKETING		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3140		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Primjena marketinga u malom poduzetništvu, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 50 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	IZBORNI		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje kompetencija za procjenu značaja marketinga za gospodarske subjekte te će uvažavajući mikrookružje i makrookružje osmisлити promociju poslovnog pothvata.		
Ključni pojmovi	<i>marketing, marketinške funkcije, oglašavanje</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.5. Domena: Ja i drugi - osr C.5. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.5. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.5. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.5. Domena: Djeluj poduzetnički - pod C.5. Domena: Ekonomska i financijska pismenost MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.5. Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.5. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.5. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.5. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.5. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se kroz simulaciju radnih situacija u specijaliziranim učionicama te kroz konkretne projekte koji će se dijelom realizirati u specijaliziranim učionicama, a dijelom kroz terensku nastavu (provedba primarnih istraživanja, posjet sajmovima, marketinškim agencijama, udrugama za zaštitu potrošača). Učenici će kreirati poslovnu ideju vezanu uz izradu računalne aplikacije, sastaviti poslovni plan, provesti marketinško istraživanje, sastaviti plan marketinga te osmisлити promotivnu poruku za realnu radnu situaciju/poslovni subjekt.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Radi se u malim odgojno-obrazovnim skupinama kontinuirano u specijaliziranoj učionici. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3140 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija.		

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Primjena marketinga u malom poduzetništvu, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Odrediti tržište i prema tome kreirati prikladnu marketinšku kampanju	Učinkovito odraditi segmentaciju tržišta te prema tome kreirati prikladnu marketinšku kampanju
Odabrati prikladnu promidžbenu poruku, odrediti misiju i viziju tvrtke te slogan kojim će se poslužiti u oglašivačkoj poruci	Odabrati prikladnu promidžbenu poruku, odrediti misiju i viziju tvrtke te slogan kojim će se poslužiti u oglašivačkoj poruci
Primijeniti digitalne alate u provedbi digitalne marketinške kampanje malog poduzeća	Odabrati i primijeniti odgovarajući digitalni alat za digitalnu marketinšku kampanju tvrtke
Analizirati rezultate poslovanja nakon provedene odabrane marketinške kampanje	Pratiti i analizirati rezultate poslovanja nakon provedene odabrane marketinške kampanje

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan 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 s marketinškim agencijama učenici će izraditi oglašivačku/reklamnu poruku. Učenici će za konkretan zadatak izraditi strategiju marketinga. Strategiju će prezentirati nastavniku i ostalim učenicima. Nastavnik organizira i usmjerava aktivnosti učenika te daje povratne informacije o napretku kod izvršavanja zadatka.

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

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja su samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine

Kreirajmo novu strategiju marketinga

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

Potrebno je izraditi novu strategiju (plan) marketinga.

Aktivnosti:

- Marketinško istraživanje – Nastavnik će podijeliti učenike u timove 3 – 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 3 – 4 člana, učenici će u timovima osmisлити oglašivačku poruku za tvrtku. Po završetku aktivnosti rad će biti prezentiran pred ostalim učenicima i pred nastavnikom.

Tablica samoprocjene učenika

Element procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Projektni zadatak zahtijevao je suradnju svih članova tima.			
Svaki član tima dao je svoj maksimalni doprinos rješenju zadatka.			
U timu postoje 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 mikrookruženja i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik identificira većinu čimbenika mikrookruženja i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju marketinga.	Kod analize stanja učenik prema uputi nastavnika identificira elemente mikrookruženja i makrookruženja koji mogu utjecati na strategiju.
Marketinško istraživanje	U izvještaju o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo je postupke istraživanja, izvore podataka, rezultat istraživanja te prijedlog novih aktivnosti.	U izvještaju o provedenom istraživanju učenik je jasno odredio cilj istraživanja, naveo je 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 koji štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva, oglašavanje).	Kod analize stanja učenik samostalno opisuje dio elemenata koji štite prava potrošača (opis proizvoda, sigurnost, jamstva).	Kod analize stanja učenik uz pomoć nastavnika opisuje dio elemenata koji 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 jednu sekundarnu.	U strategiju marketinga učenik je uključio sve primarne promotivne aktivnosti.
Oglašivačka poruka	Učenik je samostalno odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži zaštitne, ofenzivne i elemente identifikacije.	Učenik je odredio dobar kanal komunikacije, poruka sadrži dva od triju potrebnih elemenata.	Učenik nije odredio kanal komunikacije, poruka sadrži ofenzivne i elemente identifikacije.
Promocija na izložbama	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama sa svim bitnim elementima.	Učenik je samostalno izradio plan izlaganja na izložbama s većinom elemenata.	Učenik je izradio plan izlaganja na izložbama prema elementima koje je zadao nastavnik.

Kriteriji:

24 – 26 bodova = dovoljan

27 – 32 boda = dobar

33 – 36 = vrlo dobar

37 – 40 = odličan

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 polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u timove. Također je potrebno voditi računa da se u timovima pojedini zadatci (metode istraživanja tržišta, obrada rezultata i sl.) dodjeljuju prema sposobnostima učenika kako bi svi učenici mogli pokazati svoje sposobnosti i maksimalno iskoristiti svoje potencijale. Učenici s teškoćama mogu sudjelovati u istraživanju tržišta, obradi rezultata, stvaranju promotivnog slogana ovisno o svojoj teškoći. Kroz ovakav način rada učenici će usvajati sposobnosti upravljanja svojim emocijama i ponašanjem.

Nastavnik će također dodatno dati 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 s posebnim potrebama treba poticati na samovrednovanje osobnih postignuća, kao i na vrednovanje postignuća ostalih članova tima.

Darovitim i posebno motiviranim učenicima treba dati dodatne zadatke kod usvajanja ishoda ovog modula. Za konkretan primjer nove strategije, od učenika se dodatno može tražiti da u strategiju marketinga uključe sve primarne i sekundarne oblike promocije, kod oglašivačke poruke mogu dodatno uključiti oglašivačke apele te izraditi proračun marketinškog plana.

NAZIV MODULA	OBlikovanje baze podataka		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7799		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Osnove sustava za upravljanje bazama podataka, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	30 – 40 %	40 – 50 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	OBVEZNI		
Cilj (opis) modula	Izučavanjem ovoga modula učenici će se upoznati s osnovnim elementima relacijskih baza, s izradom baza i tablica te implementacijom različitih vrsta stupaca. Naučit će kako odabrati i primijeniti ograničenja primarnog i stranog ključa te kako instalirati i koristiti sustave za upravljanje relacijskim bazama podataka. Učit će o automatskom generiranju vrijednosti primarnog ključa te će se baviti analizom korisničkih zahtjeva za oblikovanje baza		
Ključni pojmovi	<i>gradivni elementi, relacijska baza podataka, naredbe za izradu baza i tablica, obavezni i opcionalni stupci, ograničenja primarnog ključa i stranog ključa</i>		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj - osr B.4. Domena: Ja i drugi - osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti - uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama - uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem - uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje - zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo - pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički - pod B.4. Domena: Djeluj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije - ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a - ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju - ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju - ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj - odr B.4. Domena: Djelovanje		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu ostvariti u stvarnim uvjetima kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti, odnosno simulirati u školskim specijaliziranim učionicama ili praktikumima. Zadaci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Okruženje kod poslodavca, regionalni centar kompetentnosti, školska specijalizirana učionica/praktikum opremljen računalima koja imaju pristup internetu i koja omogućuju instaliranje i konfiguriranje sustava za upravljanje bazama podataka kao što je <i>Microsoft SQL server</i> i <i>Microsoft SQL Management Studio</i> ili drugi. Za komunikaciju i razmjenu nastavnih materijala i radova koristiti digitalne platforme kao što su <i>Moodle</i> , <i>Loomen</i> ili <i>Edmodo</i> . Učenici, osim u specijaliziranim učionicama, kod kuće također trebaju imati omogućeno korištenje svih odabranih aplikacija za rad s bazama podataka.		

	Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način u odgovarajućim uvjetima (praktikumi, laboratoriji) te ostvarenje propisanih ishoda učenja. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7799 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 sustava za upravljanje bazama podataka, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Identificirati i koristiti gradivne elemente relacijske baze podataka		Identificirati gradivne elemente relacijske baze podataka te ih razlikovati na primjeru baze
Upotrijebiti naredbe za izradu baza i tablica u relacijskoj bazi podataka		Upotrijebiti naredbe za izradu baza i tablica u bazi podataka sa svim elementima naredbe
Implementirati obavezne i opcionalne stupce u tablici		Implementirati sve obavezne i dva opcionalna stupca u tablici
Odabrati i implementirati ograničenja primarnog ključa i stranog ključa u bazi podataka		Odabrati i implementirati ograničenja primarnog i stranog ključa sa svim elementima naredbe u bazi podataka
Instalirati i spojiti se na odabrani sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka prema zadanim parametrima		Instalirati i spojiti se na odabrani sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka prema zadanim parametrima te izvesti nadogradnju sustava
Objasniti automatsko generiranje vrijednosti primarnog ključa		Namjestiti automatsko generiranje vrijednosti primarnog ključa
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz stvarnu radnu situaciju. Učenici pomoću stvarnih problemskih situacija stječu razumijevanje u primjeni relacijskih baza podataka. Nastavnik ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti.		
Nastavne cjeline teme		Uvod u baze podataka Relacijski model baze Oblikovanje baze podataka u SQL-u
Načini i primjer vrednovanja		
<i>Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.</i> Modernizacija informacijskog sustava u tvrtki TEX-CRO Tvrtka TEX-CRO, koja se bavi proizvodnjom i distribucijom tekstilnih proizvoda, suočava se s izazovima u upravljanju svojim poslovnim procesima zbog zastarjelog informacijskog sustava. Kako bi poboljšala učinkovitost i transparentnost u poslovanju, tvrtka je odlučila implementirati modernu relacijsku bazu podataka. Tim stručnjaka za IT odjela tvrtke treba razviti i implementirati bazu podataka koja će upravljati ključnim podacima. Opisi procesa tvrtke TEX-CRO 1. Upravljanje narudžbama – Proces: Tvrtka prima narudžbe za tekstilne proizvode od raznih klijenata, veleprodajnih i maloprodajnih. – Izazovi: Potreba za brzim i točnim praćenjem narudžbi, od prijama do isporuke. Uključuje upravljanje rokovima isporuke, količinama i specifikacijama proizvoda. 2. Upravljanje zalihama – Proces: Sustavno praćenje zaliha tekstilnih proizvoda u skladištima (sirovine i gotovi proizvodi). – Izazovi: Održavanje optimalnih razina zaliha za izbjegavanje prekomjernih ili nedovoljnih količina što može utjecati na učinkovitost i troškove. 3. Odnosi s klijentima – Proces: Komunikacija s klijentima, narudžbe, povratne informacije, reklamacije i postprodajne usluge. – Izazovi: Održavanje visokokvalitetne usluge za klijente i brzo rješavanje bilo kakvih pitanja ili problema.		

4. Proizvodnja tekstilnih proizvoda

- Proces: Proizvodnja raznih tekstilnih proizvoda prema specifikacijama klijenata, odabir materijala, dizajniranje, rezanje, šivanje i pakiranje.
- Izazovi: Upravljanje proizvodnim procesima za osiguravanje visoke kvalitete proizvoda i učinkovitosti proizvodnje.

5. Logistika i distribucija

- Proces: Transport proizvoda od tvornice do klijenata, planiranje ruta, raspored isporuka i praćenje pošiljaka.
- Izazovi: Osiguravanje pravovremenih i točnih isporuka, smanjenje troškova transporta i održavanje kvalitete proizvoda tijekom transporta.

Primjer zadatka: Timovi učenika trebaju razviti i implementirati relacijsku bazu podataka za tvrtku TEX-CRO prema opisanim procesima kako bi unaprijedili upravljanje ključnim poslovnim procesima, poput praćenja klijenata, proizvoda i narudžbi. Implementacija ključeva treba odražavati odnose između različitih elemenata poslovanja, poput povezivanja narudžbi s informacijama o klijentima, proizvodima i narudžbama.

Koraci zadatka:

- instalirati i povezati se s odabranim sustavom za upravljanje relacijskim bazama podataka
- provesti detaljnu analizu poslovnih procesa u TEX-CRO (praćenje narudžbi, upravljanje zalihama, odnose s klijentima i logistiku)
- identificirati ključne zahtjeve za bazu podataka
- koristiti SQL naredbe za izradu baze i tablica, usmjeravajući se na strukturu koja odgovara potrebama tvrtke TEX-CRO
- odabrati i implementirati obvezne i opcionalne stupce u skladu s potrebama poslovnih procesa
- odabrati i implementirati ograničenja primarnog ključa za jedinstvenu identifikaciju zapisa u svakoj tablici
- postaviti ograničenja stranog ključa za povezivanje tablica i osiguranje referencijalnog integriteta
- objasniti kako se vrijednosti primarnog ključa mogu automatski generirati, demonstrirajući to kroz primjere ili dokumentaciju.

Elementi vrednovanja zadatka:

- identifikacija i ispravna uporaba gradivnih elemenata relacijske baze podataka
- pravilna primjena naredbi za izradu baza i tablica u relacijskoj bazi podataka
- ispravna implementacija obveznih i opcionalnih stupaca u tablicama
- točan odabir i implementacija ograničenja primarnog ključa i stranog ključa u bazi podataka
- uspješna instalacija i uspostavljanje veze s odabranim sustavom za upravljanje relacijskim bazama podataka
- objašnjenje automatskog generiranja vrijednosti primarnog ključa.

Ako se zadatak rješava u simuliranim uvjetima, tada je za timove učenika potrebno pripremiti razne scenarije/studije slučaja za implementaciju baza podataka u skladu s poslovnim procesima neke tvrtke (npr. online trgovina, upravljanje ljudskim potencijalima, sustav rezervacija i sl.) gdje najprije treba napraviti analizu poslovnih procesa i potreba.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

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

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

- Smanjiti složenost zadatka s naglaskom na osnovne koncepte i tehnike. Učenici mogu raditi na jednostavnijim zadacima kao što je izrada jedne tablice s manjim brojem stupaca.
- Koristiti vizualne materijale, dijagrame i ilustracije kako bi se učenicima pomoglo bolje razumjeti koncepte. Na primjer, mogu se koristiti dijagrame za objašnjavanje strukture baze podataka i veza između tablica.
- Pripremiti vježbe koje učenicima omogućuju primjenu naučenih koncepata u kontroliranom okruženju. Na primjer, vježbe za unos podataka u tablice ili korištenje jednostavnih SQL naredbi.
- Produljenje roka za izradu zadatka i individualna podrška.

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

Daroviti učenici će se usredotočiti na optimizaciju svojstava baze podataka. Istražit će indekse, analizirati izvedbeni plan izvršavanja upita i primijeniti optimizacijske tehnike kako bi poboljšali brzinu izvršavanja upita i smanjili opterećenje baze.

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 *naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska 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 *naftno-rudarski tehničar / naftno-rudarska tehničarka*.